



C (45)

(51) Kv.Ik./Int.Cl. H 04 J 3/00, 3/02, G 06 F 3/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

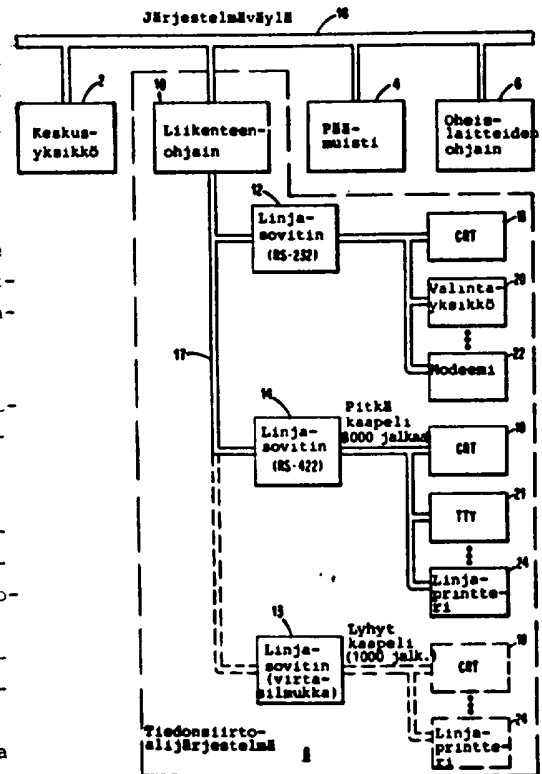
Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning 812854
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 14.09.81
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag 14.09.81
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 30.03.82
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.06.88
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet 29.09.80
29.09.80, 29.09.80 USA(US) 191629, 191875,
191580 Toteennäytetty-Styrkt

- (71) Honeywell Information Systems Inc., Delaware, US; 200 Smith Street, Waltham, Massachusetts, USA(US)
(72) Allen C. Hirtle, Acton, Massachusetts, Gary J. Goss, Acton, Massachusetts, Angelo David Kachemov, Plattsburgh, New York, Kin C. Yu, Burlington, Massachusetts, USA(US)
(74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
(54) Tiedonsiirtomultiplekseri jolla on vaihteleva prioriteettisysteemi - Kommunikationsmultiplexer med ett variabelt prioritetsschema

(57) Tiivistelmä:

Tietojenkäsittelyjärjestelmä, jossa on joukko syöttö/tulostuslaitteita, jotka on kytketty laitteiden kiertokyselyä määrättyssä järjestyksessä suoritettavaan tiedonsiirtomultiplekseriin. Liikenteenohjaimessa oleva laitteisto muuttaa kyselyjärjestystä korkeimman prioriteetin aikaansaamiseksi parhaillaan lähetystoimintamuodossa toimivalle syöttö/tulostuslaitteelle ja alhaisimman prioriteetin antamiseksi vastaanottotoimintamuodossa juuri toimintansa lopettaneelle syöttö/tulostuslaitteelle. Syöttötulostuslaitteet on kytketty tiedonsiirtomultiplekseriin yhdellä synkronisella tiedonsiirtolinjalla ja useilla asynkronisilla tiedonsiirtolinjoilla. Kiertokyselyn aikana vastaanottolinjoilla on korkea prioriteetti ja lähetyslinjoilla on alhainen prioriteetti. Kiertokyselylogiikkaan sisältyvä laitteisto antaa synkroniselle tiedonsiirtolinjalle vastaanottotoimintamuodossa ensimmäisen prioriteetin ja toisen prioriteetin synkroniselle tiedonsiirtolinjalle lähetystoimintamuodossa. Tiedonsiirtomultiplekseri tallentaa multiplekseriin tiedonsiirtolinjoilla kytkettyjen syöttö/tulostuslaitteiden vastaanotto- ja lähetyskanavanumerot jonotyyppiseen (FIFO) muistiin. Syöttö/tulostuslaitteiden kiertokysely suoritetaan lähettämällä kanavanumerot FIFO-muistista syöttö/tulostuslaitteille. Palvelua pyytävä syöttö/tulostuslaite vastaa omaan kanavanumeroonsa. Muita FIFO-muistissa olevia kanavanumeroita kierrätetään prioriteetin antamiseksi vastaanottokanavamerolle lähetyskanavameroihin verrattuna. Tämä antaa korkean prioriteetin viimeksi käytetylle ryöppytoimintamuodolla toimivalle vastaanottokanavalle ja kaikille lähetyskanavalle samanlaisen prioriteetin.



(57) Sammandrag

Ett databehandlingssystem omfattar ett antal in/utenheter kopplade till en kommunikationsmultiplexer vilken avfrågar enheterna i en förutbestämd ordning. En apparat i kommunikationsstyraren omarrangerar avfrågningsordningen för att ge högsta prioritet åt en in/utenhet i sändningstillstånd och lägsta prioritet åt en in/utenhet i mottagartillstånd som nyligen avslutat sin operation. In/utenheterna är kopplade till kommunikationsmultiplexern medelst en synkron kommunikationslinje och medelst ett antal asynkrona kommunikationslinjer. Under avfrågningsoperation har mottagarkommunikationslinjer hög prioritet och sändarkommunikationslinjer låg prioritet. En apparat i avfrågningslogiken ger den synkrona kommunikationslinjen i mottagartillstånd första prioritet och den synkrona kommunikationslinjen i sändartillstånd andra prioritet. Kommunikationsmultiplexern lagrar mottagar- och sändarkanalnumrorna av de till multiplexern med kommunikationslinjer kopplade in/utenheterna i ett köminne (FIFO). In/utenheterna avfrågas genom att sända kanalnumrorna från FIFO-minnet till in/utenheterna. En in/utenhet som begär betjäning svarar på sitt kanalnummer. Resterande kanalnumror i FIFO-minnet cirkuleras för att ge prioritet åt mottagarkanalnumrorna i förhållande till sändarkanalnumrorna. Detta ger hög prioritet åt den senast använda i kaskadmod fungerande mottagarkanalen samt samma prioritet åt alla sändarkanaler.

Tiedonsiirtomultiplekseri jolla on vaihteleva prioriteettisysteemi - Kommunikationsmultiplexer med ett variabelt prioritetsschema

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu pääasiallisesti tietojenkäsittelyjärjestelmiin ja täsmällisemmin tiedonsiirtomultiplekseriin, jossa käytetään lukumuistia tiedonsiirtolinjojen avulla tiedonsiirtomultiplekseriin kytketyn laitejoukon muuttuvan prioriteettijärjestelmän järjestyksen ohjaamiseksi.

10 Tietojenkäsittelyjärjestelmä voi sisältää keskusyksikön, päämuistin ja joukon syöttö/tulostuslaitteita. Koska useat syöttö/tulostuslaitteet voivat pyytää samanaikaisesti toimintaa keskusyksikön tai päämuistin yhteydessä, tarvitaan prioriteettijärjestelmän määrittämistä, jotta järjestelmä voi toimia syöttö/tulostuslaitteiden kanssa järjestyneellä
15 tavalla. Julkaisussa Encyclopedia of Computer Science, jonka ovat toimittaneet Ralston ja Meek, Copyright 1976 Mason/Charter Publishers Inc. on esitetty joukko syöttö/tulostuslaitteiden kiertokyselymenetelmiä. Näihin sisältyvät kiertovalitsin- tai erillislinjajärjestely ja ketju- tai yhteis-
20 linjajärjestely. Kummassakin järjestelyssä syöttö/tulostuslaitteet voivat olla passiivisia ja reagoida kiertokyselysignaaliin, joka kyselee vuorotellen jokaisen syöttö/tulostuslaitteen, tai syöttö/tulostuslaitteet voivat olla aktiivisia ja kehittää oman keskeytyssignaalin.

25 US-patenttihakemuksessa Serial No. 760,782, jonka nimityksenä on "Communications Processor Employing Line-Dedicated Memory Tables for Supervising Data Transfers", on esitetty järjestelmä, jossa kanavat ovat aktiivisia. Kukin palvelua pyytävä syöttö/tulostuslaite lähettää kanavanumeronsa tiedonsiirtomultiplekserille, joka antaa korkeimman
30 prioriteetin pienimmälle kanavanumerolle. Tämän tyyppiset prioriteettipäättösjärjestelmät antavat korkean prioriteetin laitteiden "vallata" järjestelmän. (Tämä vaikuttaa epäedullisesti järjestelmissä, joissa on suoritusteholtaan sa-

manlaisia syöttö/tulostuslaitteita, kuten joukko katodisädeputkinäyttöjä).

US-patenttihakemuksessa Serial No. 000,477, jonka nimityksenä on "I/O Priority Resolver", on esitetty laite, johon sisältyy lukumuisti, jota syöttö/tulostuslaitteilta tulevat keskeytyssignaalit ohjaavat korkeimman prioriteetin palvelua pyytävän syöttö/tulostuslaitteen valitsemiseksi. Tässä prioriteettijärjestys on kiinteänä lukumuistissa. Prioriteettijärjestyksen muuttamiseen tarvitaan erilainen lukumuisti.

Tämän tyyppisissä järjestelmissä on järjestelmään lan- goitettu kiinteä prioriteetti ja niiden epäkohtana on, että jotkut syöttö/tulostuslaitteet voivat "vallata" järjestelmän samalla kun muut syöttö/tulostuslaitteet eivät saa osaansa järjestelmän saatavuudesta. Näissä järjestelmissä ei ole laitteita syöttö/tulostuslaitteiden prioriteetin muuttamiseksi erikoisesti, kun toiminnan parantamiseksi on annettava ylin prioriteetti synkronisella tiedonsiirtolinjalle vastaanottotoimintamuodossa ja toinen prioriteetti synkroniselle tiedonsiirtolinjalle lähetystoimintamuodossa.

Tarvittavaa laitteistoa vähentää mikroprosessorin käyttö tiedonsiirtolinjojen valvonnassa siten, että käytetään muistiin tallennettuja kanavavalvontaohjelmaloikoja. Tällainen järjestelmä on esitetty US-patentissa 4 133 030, jonka nimityksenä on "Control System Providing for the Transfer of Data in a Communications Processing System Employing Channel Dedicated Control Blocks". Tämä järjestelmä rajoittaa kuitenkin suoritustehoa rajoittaessaan käsiteltävien tiedonsiirtolinjojen lukumäärää.

Esillä olevan keksinnön ensisijaisena päämääränä on siten saada aikaan tiedonsiirtoalijärjestelmän sisältävä tietojenkäsittelyjärjestelmä, jolla on parempi suorituskky.

Keksinnön toisena tarkoituksena on saada aikaan tiedonsiirtoalijärjestelmä, jossa on laite prioriteettien määräämiseksi asynkronisille ja synkronisille laitteille.

Keksinnön vielä eräänä tarkoituksena on saada aikaan tiedonsiirtoalijärjestelmä, jossa on laitteet kanavanumerolistan tallentamiseksi ja kanavanumeroiden järjestyksen muuttamiseksi syöttö/tulostuslaitteiden käytettävissä olon
5 tasaamiseksi liikenteenohjaimella.

Esillä olevan keksinnön kohteena on tietojenkäsittelyjärjestelmä tietotavujen siirtämiseksi, joka käsittää:

järjestelmäväylän,

mainittuun järjestelmäväylään kytketyn päämuistin mainittujen tietotavujen tallentamiseksi,
10

mainittuun järjestelmäväylään kytketyn tiedonsiirtomultiplekserin mainittujen tietotavujen siirtämiseksi mainitun päämuistin ja joukon laitteita välillä, jotka laitteet kukin valitaan toimintaan vastaanotto- ja vastaavasti lähetystoimintamuodossa mainitulta tiedonsiirtomultiplekseriltä
15 tulevien vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden ohjaamana

mainitun tiedonsiirtomultiplekserin toimiessa synkronisesti yhden laitteen yhteydessä ja asynkronisesti muiden laitteiden yhteydessä

20 mainitun tiedonsiirtomultiplekserin sisältäessä kiertokyselyelimet mainittujen vastaanottokanavanumeroiden, joilla on ensimmäinen prioriteetti, ja mainittujen lähetyskanavanumeroiden, joilla on toinen prioriteetti, määrätyn sekvenssin lähettämiseksi,

25 jolloin mainitun synkronisen laitteen valitsee mainitussa vastaanottotoimintamuodossa ensimmäinen vastaanottokanavanumero ja mainitussa lähetystoimintamuodossa toinen vastaanottokanavanumero

mainittujen kiertokyselyelinten sisältäessä multiplekserielimet mainitun toisen vastaanottokanavanumeron muuttamiseksi yhdeksi mainituista lähetyskanavanumeroista mainitun tiedonsiirtomultiplekserin suorittamaa käsittelyä varten.
30

Keksinnön kohteena on lisäksi tietojenkäsittelyjärjestelmä tietotavujen siirtämiseksi, joka käsittää:
35

järjestelmäväylän,

mainittuun järjestelmäväylään kytketyn päämuistin mainittujen tietotavujen tallentamiseksi,

5 mainittuun järjestelmäväylään kytketyn tiedonsiirtomultiplekserin mainittujen tietotavujen siirtämiseksi mainitun päämuistin ja useiden tiedonsiirtolinjojen välillä jokaisen mainituista useista tiedonsiirtolinjoista toimiessa vastaanottokanavana tai lähetyskanavana,

10 mainitun tiedonsiirtomultiplekserin sisältäessä kierto-
kyselyelimet vastaanottokanavanumeroiden ja lähetyskanavanumeroiden sekvenssin, jotka vastaanottokanavanumerot ja lähetyskanavanumerot edustavat mainittua vastaanottokanavaa ja vastaavasti lähetyskanavaa, lähettämiseksi jokaiselle mainituista useista tiedonsiirtolinjoista ja pyyntösignaalin vastaanottamiseksi jonkin mainituista useista tiedonsiirtolinjoista pyytäessä mainittujen tietotavujen siirtoa
15 vastaamalla vastaanottokanavanumeroiden tai lähetyskanavanumeroiden mainitun sekvenssin yhteen valittuun numeroon

mainittujen kiertokyselyelinten sisältäessä:

20 ensimmäiset laskurielimet, jotka joukon lähtösignaaleja ohjaamana kehittävät joukon toimintamuotosignaaleja, jotka ilmaisevat joukon toimintamuotoja,

ROM-elimet, jotka on kytketty mainittuihin ensimmäisiin laskurielimiin ja jotka mainittujen toimintamuotosignaalien ja ohjaussignaalien ohjaamana kehittävät mainitut lähtösignaalit,
25

toiset laskurielimet, jotka on kytketty mainittuihin PROM-elimiin, ja jotka mainitun lähtösignaalijoukon ohjaamana ilmaisevat mainitun vastaanottokanavan tai mainitun
30 lähetyskanavan,

jossa mainittujen toimintamuotojen joukko sisältää ensimmäisen toimintamuodon ensimmäisen vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden sekvenssin kehittämiseksi

35 toisen toimintamuodon jokaisen mainituista vastaanottokanavista ja jokaisen mainituista lähetyskanavista kier-

tokyselemiseksi ja yhden mainitun tietotavun siirron toteuttamiseksi mainitun pyyntösignaalin ohjaamana,

kolmannen toimintamuodon toisen vastaanotto- ja lähetyiskanavanumeroiden sekvenssin kehittämiseksi ja

5 neljännen toimintamuodon, aikakatkaisuvirheen esiintymisen testaamiseksi tiedonsiirron loppuunsaorittamisen ilmaisun jälkeen ja mainitun toisen toimintamuodon ilmaisevien signaalien kehittämiseksi.

10 Keksinnön erään piirteen mukaisesti keksinnön kohteena on tietojenkäsittelyjärjestelmä tietotavujen siirtämiseksi, joka käsittää:

järjestelmäväylän,

mainittuun järjestelmäväylään kytketyn päämuistin mainittujen tietotavujen tallentamiseksi,

15 mainittuun järjestelmäväylään kytketyn tiedonsiirtomultiplekserin mainittujen tietotavujen siirtämiseksi mainittuun päämuistin ja laitteidne välillä, joista laitteista kukin valitaan toimintaan vastaanotto- ja vastaavasti lähetystoimintamuodossa mainitulta tiedonsiirtomultiplekserilta tulevien vastaanotto- ja lähetyiskanavanumeroiden ohjaamana

20 mainitun tiedonsiirtomultiplekserin sisältäessä kiertokyselyelimet mainittujen vastaanottokanavanumeroiden ja lähetyiskanavanumeroiden ennalta määrätyn sekvenssin lähettämiseksi mainituille laitteille ja pyyntösignaalin vastaanottamiseksi jonkin mainituista laitteista pyytäessä palvelua vastaamalla mainittuun vastaanotto- tai lähetyiskanavanueroon

mainittujen kiertokyselyelinten sisältäessä:

30 laskuri/rekisterielimet ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kehittämiseksi aloitustoiminnan aikana,

ensimmäiset multiplekserielimet, jotka on kytketty ensimmäisessä tilassa mainittuihin laskuri/rekisterielimiin mainitun ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kunkin numeron vastaanottamiseksi,

35 jonomuistielimen (FIFO), joka on kytketty mainitun en-

simmäisen kanavanumerosekvenssin kunkin kanavanumeron tallentamiseksi mainitun FIFO-elimien ollessa kytketty mainittuihin laskuri/rekisterielimiin mainitun ensimmäisen kanavanumeroiden sekvenssin kierrättämiseksi kiertokyselyn aikana
5 mainittujen laitteiden ollessa kytketty mainittuihin laskuri/rekisterielimiin ja kehittäessä mainitun vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden kierrätyksen vaikutuksesta mainitun pyyntösignaalin yhden mainituista palvelua pyytävistä kanavanumeroista vastaanottaessa sille ennalta varatun mainitun
10 ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kanavanumeron.

Parhaana pidetyssä toteutusmuodossa tiedonsiirtojärjestelmä sisältää liikenteenohjaimen ja joukon laitteita, tyypillisenä esimerkkinä katodisädeputkinäyttöjä, jotka kukin on kytketty tiedonsiirtolinjalla liikenteenohjaimen.
15 Jokainen tiedonsiirtolinja voi toimia joko vastaanottokanavana, jossa tieto lähtee laitteesta, tai lähetyskanavana, jossa tieto kulkee laitteeseen päin. Jokainen tiedonsiirtolinja on yksilöity vastaanottokanavanumerolla ja lähetyskanavanumerolla. Tämä laitteisto antaa korkean prioriteetin viimeksi käytetylle ryöppytoimintamuodossa toimivalle vastaanotto-
20 kanavalle ja samanlaisen prioriteetin kaikille lähetyskanaville.

Aloitusvaiheessa liikenteenohjaimessa oleva laskuri/rekisteri tallentaa kanavanumerolistan määrättyssä järjestyksessä jonomuistiin (FIFO). Vastaanottokanavanumeroilla, jotka
25 ladataan FIFO-muistiin ensimmäisinä, on korkea prioriteetti ja niiden jälkeen tulevat lähetyskanavanumerot, joilla on alhainen prioriteetti.

Tiedonsiirtokanavien kiertokysely suoritetaan lataamalla kanavanumero laskuri/rekisteriin FIFO-muistin lähdöstä ja lähettämällä tämä kanavanumero kaikille tiedonsiirtolinjoille. Jos mikään tiedonsiirtolinjoista ei vastaa, tämä
30 kanavanumero ladataan FIFO-muistin tuloon ja laskuri/rekisteriin ladataan seuraava kanavanumero.

35 Tiedonsiirtokanavan pyytäessä palvelua, se vastaa kana-

vanumeroonsa, joka tällöin pysyy tallennettuna laskuri/rekisterissä. Muita kanavanumeroita kierrätetään FIFO-muistissa, niin että ensimmäinen vastaanottokanavanumero tulee FIFO-muistin lähtöön.

5 Kun tiedonsiirtokanavan palvelu on päättynyt, kiertokyselyä jatketaan. Jos palveltavana oli vastaanottokanava, tämän vastaanottokanavan kysely suoritetaan välittömästi. Tämä antaa korkeimman prioriteetin nopealle vastaanottokanavalle. Lähetyskanavaa palveltaessa lähetyskanavanumero
10 ladataan FIFO-muistin tuloon multiplekserin kautta ja ensimmäinen vastaanottokanava ladataan laskuri/rekisteriin FIFO-muistin lähdöstä. Tällä varmistetaan ensimmäinen prioriteetti vastaanottokanaville.

Palvellun tiedonsiirtokanavan numero ladataan FIFO-
15 muistiin seuraavaan paikkaan. Siten vastaanottokanavanumero sijoitetaan vastaanottokanavajakson alkuun ja lähetyskanavanumero sijoitetaan lähetyskanavajakson loppuun.

Tiedonsiirtoalijärjestelmä voi käsitellä 16 asynkronista tiedonsiirtolinjaa tai yhtä synkronista tiedonsiirtolinjaa ja 14 asynkronista tiedonsiirtolinjaa. Korkein prioriteetti annetaan synkroniselle tiedonsiirtolinjalle vastaanottotoimintamuodossa, toinen prioriteetti annetaan synkroniselle tiedonsiirtolinjalle lähetystoimintamuodossa, kolmas prioriteetti annetaan asynkronisille tiedonsiirtolinjoille vastaanottotoimintamuodossa ja asynkronisille tiedonsiirtolinjoille lähetystoimintamuodossa annetaan alhaisin prioriteetti.

Synkroninen tiedonsiirtolinja vastaan kanavanumeroon 00_{16} vastaanottotoimintamuodossa ja kanavanumeroon 01_{16}
30 lähetystoimintamuodossa. Liikenteenohjaimessa oleva laite muuntaa lähetyskanavanumeron 01_{16} numeroksi 10_{16} ja siirtää muunnetun kanavanumeron palvelulogiikalle valitsemaan synkronisen tiedonsiirtolinjan käsittely liikenteenohjaimessa lähetystoimintamuodossa.

35 Liikenteenohjaimessa oleva laite määrää ensimmäisessä

toimintamuodossa vastaanotto- ja lähetyiskanavanumeroiden aloitusjärjestyksen, jonka mukaan tiedonsiirtolinjojen kiertokysely suoritetaan. Toisessa toimintamuodossa kysel-
lään jokainen vastaanottokanava ja tämän jälkeen jokainen
5 lähetyiskanava kunnes jokin laite vastaa kanavanumeroonsa. Vastaava kanavanumero tallennetaan rekisteriin ja jäljellä olevia kanavanumeroita kierrätetään kolmannessa toiminta-
muodossa seuraavan prioriteetin antamiseksi listalla ensimmäisenä olevalle vastaanottokanavanumerolle.

10 Jos rekisteriin on tallennettu vastaanottokanavanumero, tämä vastaanottokanavanumero lähetetään laitteille ensimmäisenä seuraavassa kiertokyselyssä toisessa toimintamuodossa. Lista järjestetään siten, että viimeksi palveltu vastaanot-
tokanava on ensimmäisenä ja viimeksi palveltu lähetyiskanava
15 viimeisenä. Tämä mahdollistaa korkeimman prioriteetin antamisen nopealle laitteelle vastaanottotoimintamuodossa.

Toimintamuodon määräävä laitteisto sisältää lukumuistin (ROM), lukumuistiin ROM kytketyn ensimmäisen laskurin toi-
mintamuotojen määräämiseksi, lukumuistiin ROM kytketyn kii-
20 kun lähety- ja vastaanottokanavanumeroiden ilmaisemiseksi ja toisen lukumuistin ROM kytketyn laskurin sekvenssin viimeisen vastaanottokanavanumeron ja viimeisen lähetyiskanava-
numeron tunnistamiseksi.

Keksinnön mukaista järjestelyä selitetään yksityiskoh-
25 taisesti seuraavassa esimerkin avulla ja oheisiin piirustus-
tuksiin liittyen, joissa:

Kuvio 1 on tietojenkäsittelyjärjestelmän yleislohkokaavio.

Kuvio 2 on liikenteenohjaimen 10 yleislohkokaavio.

30 Kuvio 3 on S/T-mikroprosessorin 36 ja linjamikroprosessorin 56 keskeytyslogiikan logiikkakaavio.

Kuvio 4 esittää prioriteettikyselypiirin 64 yksityiskohtaista logiikkaa.

3 Kuvio 5 esittää lukumuistin 518 lähtösignaaleja eri toimintamuotojen aikana.

Kuvio 6 esittää tyypillistä esimerkkiä jonomuistiin tallennetusta muuttuvasta kanavanumerolistasta eri toimintamuotojen jälkeen.

Kuviossa 1 on esitetty lohkokaavio koko tietojenkäsittelyjärjestelmästä, joka sisältää keskusyksikön (CPU) 2, päämuistin 4, tiedonsiirtoalijärjestelmän 8 ja tyypillisesti oheislaitteiden ohjauspiirin 6, jotka kaikki on kytketty yhdessä järjestelmäväylään 16.

Tiedonsiirtoalijärjestelmä 8 voi toimia liitettynä enintään 16 tiedonsiirtolinjaan ja se sisältää liikenteenohjaimen 10, joka on kytketty järjestelmäväylään 16, ja joukon linjasovittimia niihin liityvine laitteineen, jotka on kytketty liikenteenohjaimen 10 linjasovitinväylän 17 avulla.

Tiedonsiirtoalijärjestelmä 8 voi tyypillisesti sisältää linjasovittimen 12, jossa on RS232 liitäntäpiirit, linjasovittimen 14, jossa on RS422 liitäntäpiirit, tai linjasovittimen 13, jossa on virtasilmukkaliitäntäpiirit. Linjasovittimen 14 kykenee ohjaamaan enintään 4000 jalan kaapelia ja linjasovittimen 13 kykenee ohjaamaan enintään 1000 jalan kaapelia.

Liitäntäpiiri RS232 on esitetty julkaisussa "EIA RS-232C", joka on päivätty 1979 ja jonka julkaisija on Electronics Industries Association, 2001 I Street, N.W., Washington, DC.

Liitäntäpiiri RS422 on esitetty julkaisussa "EIA RS-422", joka on päivätty 1975 ja jonka julkaisija on samoin edellä mainittu Electronics Industries Association.

Virtasilmukkaliitäntä on selitetty julkaisussa "Bell System Communication - Technical Reference - 45, 55 ja 75 Baud Printer Line Channels - Interface Specification", jonka päiväyksenä on joulukuu 1967 ja jonka julkaisija on AT&T.

Tyypillisiä liikenteenohjaimen 10 yhteydessä käytettäviä laitteita ovat katodisädeputkinäyttö (CRT) 18, valintayksikkö (801C), modemi (202C) 22, teletype-yksikkö (TTY 33)

21 ja rivikirjoitin 24.

Linjasovittimet 13 ja 14 voivat kumpikin palvella enintään kahdeksaa asynkronista linjaa, linjasovitin 12 voi palvella enintään kahdeksaa asynkronista tai enintään kuutta asynkronista ja yhtä synkronista linjaa. Liikenteenohjaimen 10 yhteydessä voi kuitenkin toimia vain kaksi linjasovitinta, jotka palvelevat enintään 16 linjaa.

Kuviossa 2 on esitetty lohkoavaio liikenteenohjaimesta 10, joka sisältää S/T-mikroprosessorin 36, joka valvoo liikenteenohjaimen 10 toimintaa keskusyksikön CPU 2 ja päämuistin 4 kanssa järjestelmäväylän 16 välityksellä, ja linjamikroprosessorin 56, joka valvoo liikenteenohjaimen 10 toimintaa linjasovittimien 12 ja 14 kanssa linjasovitinväylän 17 välityksellä. S/T-mikroprosessori 36 ja linjamikroprosessori 56 ovat yhteydessä keskenään yhteisen poimintamuistin (RAM) 44 välityksellä, johon on tallennettu linjavalvontataulukot (LCT, line control table) ja liikenteenvalvontalohkot (CCB, communication control block) sekä joukko sanomarekistereitä. Jokaiselle laitteelle on varattu LCT taulukko. Puolet LCT taulukosta ohjaa laitetta vastaanottotoimintamuodossa ja toinen puoli lähetystoimintamuodossa. Vastaavasti kullekin laitteelle on varattu CCB lohko kutakin päämuistin 4 kanssa suoritettavaa vastaanottolohkosiirtoa varten ja CCB lohko kutakin päämuistin 4 kanssa suoritettavaa lähetyslohkosiirtoa varten. LCT- ja CCB-toiminta on selitetty edellä mainitussa US-patentissa n:o 4 133 030, johon tässä viitataan.

Linjavalvontataulukot ilmaisevat laitteen tietomerkkien bittien lukumäärän, onko merkin pariteetti pariton tai parillinen, käytetyn syklisen ylimäärätarkastuksen (CTC) kaavan ja kehitetyt CRC-tavut, laitteen tilan ja osoittimet, jotka mahdollistavat fCT taulukon toiminnan kanavavalvontaohjelman (CCP) yhteydessä.

CCB lohkoon on tallennettu päämuistin 4 muistipaikan osoite seuraavalle joko lähetettävälle tai vastaanotetta-

valle merkille ja kulloisessakin lohkoissa jäljellä olevien käsiteltävien merkkien lukumäärä. CCB lohko on tallennettu myös valvontasana, joka ilmaisee viimeisen lohkon lähetystä varten, jos CCB lohko on suoritettu, ja onko keskeytys kehitettävä lohkon loppuun suorittamisen jälkeen ja joukon tilabittejä, jotka ilmaisevat linjan tilan hetkellä, jolloin CCB lohko on suoritettu loppuun. Liatetta kohden voidaan tallentaa enintään neljä vastaanoton CCB lohkoa ja neljä lähetyksen CCB lohkoa.

10 Ohjelmoitavaan lukumuistiin (PROM) 38 on tallennettu S/T-mikroprosessorissa toimivat ohjelmat. S/T-mikroprosessori muodostaa signaalit, jotka ilmaisevat PROMin 38 muistipaikan osoitteen, ja lähettää nämä signaalit S/T-palvelulogiikan 34 ja S/T-osoiteväylän 68 kautta PROMille 38. Tämän
15 osoittaa muistipaikassa oleva käsky siirretään PROMilta 38 S/T-mikroprosessorille 36 S/T-tietoväylän 74 välityksellä. S/T-mikroprosessori 36 suorittaa tämän käskyn ja muodostaa osoitesignaalit, jotka ilmaisevat seuraavan muistipaikan osoitteen PROMissa 38 seuraavan käskyn lukemiseksi S/T-
20 tietoväylän 74 välityksellä.

Työ-RAM 40 toimii S/T-mikroprosessorin 36 yhteydessä tilapäismuistina muuttuvien tietojen tallentamiseksi, pino-
rekisteritoimintaa varten, ts. keskeytetyn mikro-ohjelman paluuosoitteen tallentamiseksi sekä työmuistin aikaansaamiseksi tietojen käsittelyä varten.

S/T-palvelulogiikka 34 saa näennäisosoitteen S/T-mikroprosessorilta 36, kun S/T-mikroprosessori osoittaa yhteisen muistin 44 LCT- tai CCB-alueen, ja muodostaa todellisen osoitteen muistipaikan yksilöimiseksi valittuun laitteeseen
30 liittyvän tietyn kanavan LCT- tai CCB-alueen sisällä.

Väyläliitäntäpiiri 30 yhdistää liikenteenohjaimen 10 järjestelmäväylään 16 päämuistin 4 ja keskuyksikön CPU 2 kanssa tapahtuvaa toimintaa varten. Väylän pyyntö, kuittaus ja prioriteetti toiminnot on selitetty US-patentissa 3 993
35 981, jonka nimityksenä on "Apparatus for Processing Data

Transfer Requests in a Data Processing System", joka esitetään tässä viitteenä. Väyläliitännäpiiri 30 tallentaa myös järjestelmäväylän 16 välityksellä siirrettävät tiedot ja S/T-käskyt.

5 RAM muistiin 60 on tallennettu kanavavalvontaohjelma (CCP), joka käsittelee tiedonsiirtokanavan tietovirtaa. CCP-ohjelman osoitin osoittaa RAMin 60 seuraavan muistipaikan, jota kanavan on käytettävä kanavanpyyntökeskeytystä palveltaessa. CCP-ohjelma tyypillisesti ohjaa merkkien siirtoa linjasovitinliitännän 66 ja yhteisen RAMin 44 välillä linjamikroprosessorin 56 kautta, suorittaa ylimäärätarkastuksen merkkilaskennan ja pienehköjä muotoilutoimintoja.

10 PROM-muistiin 58 on tallennettu linjamikroprosessorissa 65 toimivat ohjelmat. Linjamikroprosessori 56 muodostaa osoitesignaaleita, jotka ilmaisevat muistipaikan osoitteen PROMissa 58, ja lähettää osoitesignaaleita linjapalvelulogiikan 54 ja linjaosoiteväylän 70 välityksellä PROMiin 58. Tässä muistipaikan osoitteessa oleva käsky siirretään PROMilta 58 linjamikroprosessorille 56 linjatietoväylän 72 välityksellä. Linjamikroprosessori 56 suorittaa tämän käskyn ja muodostaa PROMin 58 seuraavan muistipaikan osoitteen ilmaisevat osoitesignaaleita seuraavan käskyn lukemiseksi linjatietoväylän 72 välityksellä.

20 Työ-RAM 52 toimii linjamikroprosessorin 56 tilapäis- muistina samoin kuin RAM 40 toimii S/T-mikroprosessoria 36 varten.

30 Linjapalvelulogiikka 54 vastaanottaa näennäisosoitteen, joka muutetaan todelliseksi osoitteeksi osoitettaessa LCT- tai CCB-alueita yhteisessä RAMissa 44. Samoin kuin S/T-palvelulogiikan 34 tapauksessa linjapalvelulogiikka 54 sallii yhden ohjelman osoittaa mihin tahansa tiedonsiirtokanavaan liittyvää LCT-taulukkoa tai -CCB lohkoa (kaksi kanavaa linjaa kohti: vastaanottokanava ja lähetyskanava).

35 S-rekisteri 50 on yhden tavun indeksirekisteri, joka toimii PROMin 58 yhteydessä.

Taukoajastin 62 havaitsee CCP-ohjelman toimimisen liian kauan laskemalla muistin RAM 60 osoituskertoja. Jos osoituskertojen lukumäärä ylittää määrätyn arvon, tyypillisesti 100, linjamikroprosessori 56 keskeytetään, CCP ohjelma pysäytetään hetkellisesti ja CCP-ohjelman paluuosoite tallennetaan jonoon työ-RAMissa 52.

Prioriteettikyselypiiri 64 hyväksyy jokaiseen laitesovittimien kanavaan liittyvät tietopyynnöt ja määrää prioriteetin kanavien palvelemiselle dynaamisesti muuttuvassa järjestyksessä.

Linjasovitinliitännäpiiri 66 yhdistää linjasovittimet 12 ja 14 liikenteenohjaimen 10 linjasovitinväylän 17 kautta.

S/T-mikroprosessori 36 suorittaa joukon tehtäviä, joihin sisältyy S/T-käskyjen antaminen keskusyksiköltä CPU 2 liikenteenohjaimelle 10 ja tietojensiirron valvonta linjamikroprosessorin 56 ja päämuistin 4 välillä. Linjamikroprosessori 56 toimii yhdessä PROMin 38 kanssa CCP-ohjelman tulkkina. Kun linjamikroprosessori 56 dekodaa CCP-ohjelman käskyn, joka edellyttää tavun siirtämistä päämuistiin tai päämuistista 4, linjamikroprosessori 56 tallanetaa sillä hetkellä palveltavan kanavanumeron ja päämuistiin siirrettävän tietotavun yhteisessä muistissa 44 olevaan sanomarekisteriin. Linjamikroprosessori 56 kehittää keskeytyksen keskeytyslogiikan 78 välityksellä S/T-mikroprosessorille 36. S/T-mikroprosessori 36 yhdessä PROMin 38 kanssa antaa yhteisessä RAMissa 44 olevan sanomarekisterin osoitteen kanavanumeron ja käskykoodin sekä vastaanottotapauksessa tietotavun saamiseksi ja suorittaa tämän kanavan sen hetkisen CCB-lohkon osoituksen S/T-palvelulogiikan 34 kautta sen hetkisen päämuistin osoitteen saamiseksi. S/T-mikroprosessori 36 siirtää osoitteen ja tietotavun väyläliitännäpiiriin 30, johon päämuistin 4 osoite ja tietotavun tallennetaan odottamaan kuittausta väyläpyyntöön päämuistiin 4 siirtoa varten.

Keskeytyslogiikka 78 reagoi myös väyläliitännäpiiriltä

30 tuleviin signaaleihin S/T-mikroprosessorin keskeyttämi-
seksi liikenteenohjaimelle 10 osoitetun järjestelmäväylän
16 informaation vastaanottamiseksi.

5 Keskeytyslogiikka 78 reagoi myös taukoajastimelta 62
tulevaan signaaliin linjamikroprosessorin 56 keskeyttämisek-
si, kun CCP-ohjelman käskyjen lukumäärä on ylittänyt määrä-
tyn lukumäärän, ja prioriteettikyselypiiriltä 64 tulevaan
signaaliin linjamikroprosessorin 56 keskeyttämiseksi laittei-
den kiertokyselyn aloittamiseksi sekä linjasovittimelta 66
10 tulevaan signaaliin linjamikroprosessorin 56 keskeyttämisek-
si laitteen vastatessa kiertokyselyyn.

S/T-mikroprosessori 36 voi yhdessä vapaasti toimivan
ajastimen 32 kanssa antaa linjamikroprosessorille 56 merkin
määrätyn toiminnan aloittamiseksi linjamikroprosessorin 56
15 määräämän aikaviiveen jälkeen.

Kellojärjestelmä 76 kehittää kellosignaalin vaiheen 1
ja vaiheen 2 S/T-mikroprosessorille 36 ja linjamikroproses-
sorille 56 samoin kuin joukon myöhemmin selitettäviä ajoit-
tussignaaleja.

20 S/T-mikroprosessori 36 voi S/T-käskyn keskusyksiköltä
CPU 2 vastaanottaessaan antaa S/T-käskyn linjamikroprosesso-
rille 56 yhteisessä muistissa 44 olevan sanomarekisterin
kautta RAM muistiin 60 tallennetun CCP-ohjelman ohjaamiseksi.

Lähetinvastaanotin (XCVR) 46 ja XCVR 48 erottavat S/T-
25 tietoväylän 74 linjatietoväylästä 72. Vastaavasti multiplek-
seri MUX ja ohjauspiiri 42 erottavat S/T-osoiteväylän 68
linjaosoiteväylästä 70 ja kytkevät yhteisen RAM muistin 44
joko S/T-osoiteväylään 68 tai linjaosoiteväylään 70.

Kuviossa 3 signaali LREADY-01 tai LREADY-02 ilmaisee loo-
30 gisessa O-tilassa, että linjasovittimeen 12 tai 14 kytketyl-
lä tiedonsiirtolinjalla oleva laite pyytää palvelua vastaa-
malla prioriteettikyselypiirin 64 suorittamaan kiertokyse-
lyyn. Signaalin LREADY-ohjaaminen loogiseen O-tilaan palaut-
taa kiikun 100 kellosignaalin PRICLK-nousteissa reunalla.

35 Lähtösignaali LRDYSY-, jonka arvo on looginen 0, syötetään

EI-JA-portin 102 tuloon. Signaalin STLOAD-, joka on prioriteettikyselypiirin 64 lähtö, arvona on looginen 0 kiertokyselyn aikana.

Kellosignaalin PRICLK- seuraava nousu asettaa kiikun
 5 106, koska D-tulon signaali HITVAL+, EI-JA-portin 102 lähtö, on loogisessa 1-tilassa. Tämä ohjaa lähtösignaalin UP2IRQ-
 loogiseen 0-tilaan, mikä ohjaa linjamikroprosessorin 56 keskeytyssekvenssiin. Linjamikroprosessori 56 kehittää osoitteet FFF8₁₆ ja FFF9₁₆ osoitelinjoille U2AD00+00 - U2AD15+
 10 00 ja linjapalvelulogiikan 54 kautta linjaosoiteväylälle 70 ja alkaa suorittaa PROMiin 58 tallennettuja käskyjä ja RAMiin 60 tallennettuja CCP-ohjelmia. Osoitesignaalien FFF8₁₆ ja FFF9₁₆ ohjaama linjapalvelulogiikkaan 54 sisältyvä logiikka ohjaa signaalin PRSCCP- loogiseksi nollaksi.
 15 Tämä asettaa kiikun 108. Signaalin CCPRUN- arvo looginen 0 palauttaa kiikun 106 ja ilmaisee prioriteettikyselypiirille 64, että CCP on toiminnassa. Keskeytyssignaali UP2IRQ- ohjataan loogiseksi ykköseksi.

CCP ohjelmat valvovat tiedonsiirtolinjojen toimintaa.
 20 Jokainen CCP- käsky kutsuu PROMissa 62 olevan ohjalmarutiinin. Linjamikroprosessori 56 suorittaa ohjelmarutiinin käskyt CCP-käskyn suorittamiseksi.

Kun linjamikroprosessori 56 on suorittanut loppuun tiedonsiirtolinjaan liittyvän toimintansa, se kehittää
 25 osoitteen 00F1₁₆. Linjapalvelulogiikka 54 havaitsee osoitteen 00F1₁₆ ja muodostaa signaalin LNMREF-, jonka arvo on looginen 0. Dekooderi 164 aktivoituu ja signaalin LRQIRQ- arvoksi ohjataan looginen 0. Tämä asettaa kiikun 166 ja lähtösignaali UP1IRQ-, jonka arvo on looginen 0, ohjaa
 30 S/T-mikroprosessorin 36 keskeytystoimintamuotoon.

S/T-mikroprosessori 36 kehittää osoitteet FFF8₁₆ ja FFF9₁₆. Osoite FFF8₁₆ ohjaa S/T-palvelulogiikalta 34 tulevaa signaalia U1CRIQ-, joka palauttaa kiikun 166. PROM muistiin 38 tallennettu ohjelmarutiini ohjaa S/T-mikroprosessoria 36 käsittelemään tietoja linjamikroprosessorin
 35

56 yhteisessä muistissa 44 olevaan sanomarekisteriin tal-
lentamien komentosignaalien mukaisesti.

CPU 2 voi ohjata liikenteenohjainta 10 lähettämällä
S/T-käskyjä järjestelmäväylän 16 kautta. Nämä S/T-käskyt
5 asettavat tai lukevat LCT taulukot ja CCB-lohkot. Esimer-
kiksi eräs syöttö/tulostuskäsky asettaa päämuistin 4 osoit-
teen CCB-lohkoon. Toinen syöttö/tulostuskäsky asettaa alueen
kyseisessä CCB-lohkossa.

Väyläliitännäpiiri 30 kehittää signaalin IOCMMD+,
10 kun syöttö/tulostuskäsky vastaanotetaan keskusyksiköltä
CPU 2 järjestelmäväylän 16 kautta.

Lähtösignaali IOCMMD+ asettaa kiikun 128 väyläliitän-
täpiiriltä 30 tulevan ajoitussignaalin MYD100+ nousevalla
reunalla. Keskeytyssignaali UP1NMI-, jonka arvo on looginen
15 0, syötetään S/T-mikroprosessorin 36 ehdottomaan keskeytys-
tulonapaan mikroprosessorin kehittäessä keskeytysvektori-
osoitteet $FFFC_{16}$ ja $FFFD_{16}$. Syöttö/tulostuskäsky sisältää
toimintakoodin, joka muuntaa keskeytysvektoriosoitetta
 $FFFC_{16}$ S/T-palvelulogiikassa 34 toimintakoodin määrittele-
20 män syöttö/tulostuskäskyn suorittavan ohjelman aloitusosoit-
teen sisältävän PROMin 38 muistinpaikan osoitteen osoitta-
miseksi. Keskeytysvektoriosoitte $FFFC_{16}$ kehittää S/T-palve-
lulogiikassa 34 signaalin NM1CLR-, joka palauttaa kiikun 128.

Taukoajastimelta 62 tulevan signaalin TBORW1- nousu
25 asettaa kiikun 126 taukoajastimen 62 suorittaessa aikakat-
kaisun. Keskeytyssignaali UP2NMI-, jonka arvo on looginen
0, syötetään linjamikroprosessorin 56 ehdottomaan keskey-
tystuloon, joka mikroprosessori kehittää keskeytysvektori-
osoitteet $FFFC_{16}$ ja $FFFD_{16}$. PROMin 58 muistipaikkojen osoit-
30 teiden $FFFC_{16}$ ja $FFFD_{16}$ sisällöt muodostavat ohjelman osoit-
teen taukoajastimen 62 aikakatkaisun käsittelymiseksi. Kiik-
ku 126 palautetaan ajastimen pysäyttämisen tai ODOTA-käs-
kyn ajaksi, kun signaali DTMRB-, dekooderin 164 lähtö,
ohjataan loogiseksi nollaksi.

S/T-mikroprosessorin 36 ja linjamikroprosessorin 56 tulonapoihin syötetään joukko ajoitus- ja valvontasignaaleja. Signaalit P1PHZ1+, P1PHZ2+, P2PHZ1+ ja P2PHZ2+, jotka syötetään napoihin Ø1 ja Ø2, muodostavat perusajoituksen.

5 Napaan F2 syötetty signaali CKPHZA- vapauttaa tietoväylän mikroprosessorin kirjoitusjakson aikana ja estää tietoväylän mikroprosessorin lukujakson aikana. HALT napaan syötetyt signaalit P1HALT- ja P2HALT-, joiden arvona on looginen nolla, pysäyttävät mikroprosessorin käskyn suorittamisen jäl-

10 keen. Signaali MSTCAD-, joka syötetään napaan R, käynnistää mikroprosessorin kun tehonsyöttö kytketään.

Kuvio 4 esittää prioriteettikyselypiirin 64 yksityiskohtaista logiikkakaaviota. Kuvio 5 esittää PROMin 518 lähtötilaa eri tuloyhdistelmillä kuten sarakkeissa A-V on esi-

15 tetty.

Prioriteettikyselypiirillä 64 on seitsemän toimintamuotoa

Toimintamuoto 1 Signaalin INSCAN+ arvo looginen 1

Tämä on aloitustoimintamuoto, jossa FIFO muistiin 500

20 ladataan 31 32:sta kanavanumerosta. Jäljelle jäänyt 32. kanavanumero ladataan laskuri/rekisteriin 504. Koska FIFO muistissa 500 on neljä bittiä kussakin muistipaikassa, LDSCAN-kiikku 524 on palautettuna 16 vastaanottonumerolle ja asetettuna 16 lähetyskanavanumerolle. Vastaanottokana-

25 vanumeroilla, jotka signaalin LDSCAN+ arvo looginen 0 ilmaisee, on prioriteetti lähetyskanavanumeroihin verrattuna, jotka ilmaisee signaalin LDSCAN+ arvo looginen 1. Vastaanottokanavanumerot ladataan FIFO muistiin 500 ennen lähetyskanavanumeroita.

30 Toimintamuoto 2 Signaalin INSCAN+ arvo looginen 0

 Signaalin STATE1+ arvo looginen 0

 Signaalin STATE2+ arvo looginen 0

 Signaalin STATE3+ arvo looginen 0

Jokainen 5-bitin kanavanumero, signaalit LSCAN0+,

35 LSCAN1+, LSCAN2+, LSCAN3+ ja LDSCAN+, lähetetään vuorollaan

Vastaanottokanaville annetaan prioriteetti kierrättämällä kanavanumeroita FIFO-muistissa 500 kunnes ensimmäinen vastaanottokanavanumero tulee FIFO-muistin 500 lähtöön.

Toimintamuoto 6 Signaalin INSCAN+ arvo looginen 0
 5 Signaalin STATE1+ arvo looginen 1
 Signaalin STATE2+ arvo looginen 0
 Signaalin STATE3+ arvo looginen 0

Prioriteettikyselypiirin 64 logiikka on ODOTUS-toimintamuodossa kunnes linjamikroprosessori 56 ilmaisee, että
 10 CCP on suoritettu loppuun ja signaalin CCPRUN arvo on looginen nolla. Tällöin:

a) Vastaanottokanava toiminnassa

1) Ei taukoajastimen aikakatkaisua

Ei toimintoja prioriteettikyselypiirin 64 logiikassa.

15 2) Taukoajastimen 62 aikakatkaisu

Aloituskjakso laskuri/rekisteriin 504 tallennetun vastaanottokanavanumeron kierrättämiseksi FIFO:n 500 tuloon, millä estetään liikenteenohjaimen 10 "lukkiutuminen" tietyssä kanavassa esiintyvistä virhetoiminnasta johtuen.

20 b) Lähetyskanava toiminnassa

1) Ei taukoajastimen aikakatkaisua

Aloituskjakso laskuri/rekisteriin 504 tallennetun lähetysnumeron lataamiseksi FIFO:n 500 tuloon.

2) Taukoajastimen 62 aikakatkaisu

25 Aloitusjakso laskuri/rekisteriin 504 tallennetun lähetyskanavanumeron tallentamiseksi FIFO:n 500 tuloon.

Toimintamuoto 7 Signaalin INSCAN+ arvo looginen 0
 Signaalin STATE1+ arvo looginen 1
 Signaalin STATE2+ arvo looginen 0
 30 Signaalin STATE3+ arvo looginen 1

a) Vastaanottokanava toiminnassa

1) Ei taukoajastimen 62 aikakatkaisua

Siirtyminen toimintamuotoon 2

2) Taukoajastimen 62 aikakatkaisu

35 FIFO:n 500 lähdössä olevan vastaanottokanavanumeron

lataus laskuri/rekisteriin 504 ja siirtyminen toimintamuotoon 2.

b) Lähetyiskanava toiminnassa

1) Ei taukoajastimen 62 aikakatkaisua

5 FIFO:n 500 lähdössä olevan vastaanottokanavanumeron lataus laskuri/rekisteriin 504 ja siirtyminen toimintamuotoon 2.

2) Taukoajastimen 62 aikakatkaisu

10 FIFO:n 500 lähdössä olevan vastaanottokanavanumeron lataus laskuri/rekisteriin 504 ja siirtyminen toimintamuotoon 2.

15 Toimintamuodot 2-5 antavat korkeimman prioriteetin nopealle laitteelle, jonka vastaanottokanavanumero ladataan laskuri/rekisteriin 504, seuraava prioriteetti annetaan vastaanottokanavaa pyytävälle laitteille ja viimeinen prioriteetti annetaan lähetyiskanavaa pyytävälle laitteille. Viimeksi käsitellyllä vastaanottokanavalla on korkein prioriteetti ja viimeksi käsitellyllä lähetyiskanavalla on alhaisin prioriteetti.

20 Seuraavassa selitetään prioriteettikyselypiirin 64 yksityiskohtainen logiikka esittämällä mainitut seitsemän toimintamuotoa kuvioita 4 ja 5 käyttämällä.

Toimintamuoto 1 - Aloitus

PROM 518 aikaansaa kuvion 5 sarakkeissa A, B, C ja D esitetyt lähtösignaalit.

25 Sarakkeiden A, B ja C tapauksessa lähtösignaalien LONGSH- ja STLOAD-arvoina on looginen 1 ja lähtösignaalien SHFTEN- ja STECNT+ arvoina looginen 0.

30 FIFO-muistiin 500 ladataan 31 kanavanumeroa. 32. kanavanumero F_{16} pysyy tallennettuna laskuri/rekisteriin 504. FIFO 500 tallentaa neljä bittiä jokaisessa muistipaikassa kunkin kanavanumeron viidennen bitin ollessa tallennettu LDSCAN kiikkuun 524. 16 vastaanottokanavanumeroa ladataan FIFO-muistiin 500 kiikun 524 ollessa palautettuna ja niiden jälkeen 15 lähetyiskanavanumeroa kiikun 524 ollessa asetettuna. Kanavanumerot ladataan FIFO muistiin 500 peräkkäin

35

laskuri/rekisteriltä 504 lähetyskanavanumeron F_{16} jäädessä laskuri/rekisteriin 504 ja kiikun 524 jäädessä asetetuksi.

5 Signaalit LONGSH- ja INSCAN+ ohjaavat loogisessa 1-tilassa laskuri/rekisterin 504 toimimaan laskurina. Signaali CLEAR- ohjaa loogisessa 0-tilassa laskurin 514 lähtösignaalit loogiseksi nolliksi liikenteenohjaimen 10 käynnistysvaiheen aikana. Signaali INSCAN- asettaa loogisessa 0-tilassa JA-portin 520 lähtösingaalin SELMUX+ loogiseen 0-tilaan, mikä ohjaa multiplekserin (MUX) 502 vastaanottamaan laskuri/10 rekisterin 504 lähtösignaalit.

Siirtopulssikiikku 508 asetetaan jokaisella FIFO-muistiin 500 kirjoitetulla kanavanumerolla ja palautuessaan se kasvattaa laskuri/rekisteriä 504 seuraavaan kanavanumeroon. Kiikun 508 palautuminen kasvattaa myös laskuria 516, joka15 ilmaisee viimeisen vastaanottokanavanumeron ja viimeisen lähetyskanavanumeron tallentamisen laskuri/rekisteriin 504.

Tulosignaali INPRDY+ ilmaisee loogisessa 1-tilassa, että FIFO:n 500 tulo on käytettävissä. Lähtösignaali OUTRDY+ ilmaisee loogisessa 1-tilassa, että FIFO:n 500 lähtö on täysi. Signaalit OUTRDY+ ja INPRDY+ ohjaavat multiplekserin20 MUX 506 lähtösignaalin SHIFTS+ asettamaan tai palauttamaan kiikun 508 kellopulssin PRICLK- noustessa.

Aluksi laskuri/rekisteri 504 nollataan tilaan 0_{16} signaalin CLEAR-arvolla looginen 0. Signaalin INPRDY+ arvo25 on looginen 1, signaalin OUTRDY+ arvo on looginen 0, signaalin INSCAN+ arvo multiplekserin MUX 506 tulossa on looginen 1 ja kiikku 508 tulee asetetuksi kellopulssien PRICLK-noustessa. FIFO:n 500 tulonapaan syötetty signaali SHFPLS+, jonka arvo on looginen 1, lataa lähtösignaalit LDSCAN0+30 -LDSCAN3+ FIFO-muistiin 500 multiplekserin MUX 502 kautta signaaleina IFIF00+ - IFIF03+. Signaali INPRDY+ ohjataan loogiseen 1-tilaan, kun kanavanumero vastaanotetaan laskuri/rekisteriltä 504 ja SHFPLS+ valitsee loogisessa 1-tilassa multiplekserin MUX 506 tulonavan 4. Signaali SHFTEN- ai-35 kaansaa loogisessa 0-tilassa kiikun 508 palautuksen. Sig-

naalin SHFPLS- nousu kasvattaa rekisteri/laskuria 504, koska signaalin INSCAN+, invertterin 536 lähdön, arvo on looginen 1. Kanavanumeron edetessä FIFO:n 500 läpi signaali INPDRY+ tulee jälleen ohjatuksi loogiseksi ykköseksi. Signaalin OUTDRY+ arvo voi olla looginen ykkönen seuraavalla jaksolla. Tässä tapauksessa kiikku 508 tulee asetetuksi, koska multiplekserin MUX 50 tulonapaan 3 syötetyn signaalin SHFTEN-, invertterin 538 lähdön, arvo on looginen 1.

Signaalin SHFPLS- nousu kasvattaa laskuria 516. Kiikku on palautettuna ensimmäisen 16 kanavanumeron tapauksessa osoittaen kanavanumerot vastaanottokanavanumeroiksi. Kun 16. kanavanumero F_{16} tallennetaan laskuri/rekisteriin 504, muistibittisignaali DIRCNT+, laskurin 516 muistibittilähtö tulee ohjatuksi loogiseksi ykköseksi. PROMin 518 tuloon syötetty signaali DIRCNT+ aikaansaa kuvion 5 sarakkeen C lähdöt. Signaalin DIRCNT+ lasku asettaa kiikun 524, koska signaalin SELMUX-, invertterin 522 lähdön, arvo on looginen 1. Kuvion 5 sarake B esittää PROMin 518 lähtöjä. Seuraavat 15 lähetyskanavanumeroa ladataan FIFO-muistiin 500. Kun signaalin DIRCNT+ arvo on jälleen looginen 1, PROMin lähdöillä on kuvion 5 sarakkeessa D esitetyt arvot. Signaali SHFTEN- ohjataan arvoon looginen 1 ja signaali STLOAD- arvoon looginen 0, mikä estää kiikun 508 asettamisen ja numeron 8_{16} lataamisen laskuriin 514. Tämä ohjaa signaalin INSCAN- arvoon looginen 1 ja signaalin INSCAN+ arvoon looginen 0. Lähetyskanavanumero F_{16} tallennetaan laskuri/rekisteriin 504.

Toimintamuoto 2

Kiertokyselyn alkaessa signaalin LREADY- arvo on looginen 1, kuvion 3 kiikku 100 on asetettuna ja lähtösignaalin LRDISY- arvo on looginen 1 ja PROMin 518 lähdöt ovat loogisia nollija kuten kuvion 5 sarakkeessa E on esitetty. Signaalit INPRDY+ ja OUTRDY+ ovat loogisessa 1-tilassa, koska FIFO-muistin 500 lähtö on täysi ja tulo on käytettävissä. Signaalin SHFTEN- arvo looginen 1 asettaa kiikun 508

ja signaalin SHFTEN- arvo looginen 0 palauttaa kiikun 508.

5 Signaali SHFTOT+, JA-portin 510 lähtö, on loogisessa 1-tilassa. Tämä aikaansaa kanavanumeron lukemisen FIFO-muistista 500 signaalilinjojen OFIF00+ - OFIF03+ kautta ja tallentamisen laskuri/rekisteriin 504. Edellinen kanavanumero, joka lähetettiin laitteelle linjasovittimen 66 kautta, ladataan nyt FIFO-muistiin 500 multiplekserin MUX 502 kautta. Kiertokyselytoiminta jatkuu signaalin DIRCNT+ ohjatessa kiikun 524 kääntymään signaalin DIRCNT+ peräkkäisillä laskevilla reunoilla, koska signaalin SELMUX- arvona on looginen 1.

15 Tämä kiertokysely jatkuu kunnes palvelua pyytävä laite vastaa laskuri/rekisterin 504 lähettämään kanavanumeroon ohjaamalla signaalin LREADY- loogiseen 0-tilaan, mikä vuorostaan asettaa signaalin LONGSH- ja signaalin SHFTEN- loogiseksi ykkösiksi kuten kuvion 5 sarakkeessa F on esitetty. Tämä pysäyttää kiertokyselyn estämällä kiikun 508 asettamisen ja säilyttämällä keskeyttävän kanavanumeron laskuri/rekisterissä 504. Signaali LREADY- palauttaa loogisessa 20 0-tilassa kuvion 3 kiikun 100 ohjaten signaalin LRDYSY- loogiseksi nollaksi. Tämä keskeyttää linjamikroprosessorin 56. Kanavaohjelma käynnistyy, minkä ilmaisee kuvion 3 signaalin CCPRUN+ arvo looginen 1. Tällöin kuten kuvion 5 sarakkeessa G on esitetty, PROMin 518 lähdöt ovat loogisia ykkösiä ja signaalin STECNT+ arvo looginen 1 kasvattaa laskuria 25 514 prioriteettikyselypiirin 64 ohjaamiseksi seuraavaan toimintamuotoon.

Toimintamuoto 3

a) Vastaanottokanava toiminnassa

30 Jos oletetaan, että vastaanottokanava on vastannut kanavanumeroonsa, tällöin kuten kuvion 5 sarakkeessa H on esitetty signaalit LONGSH- ja STLOAD- ovat loogisia ykkösiä ja signaalit SHFTEN- ja STECNT+ ovat loogisia nollia. Tämä ohjaa JA-portin 520 lähdön, signaalin SELMUX+, loogiseksi ykköseksi valiten multiplekserin MUX 502 navan 1.

Myös kiikku 508 kääntyy kuten edellä on selitetty, koska signaalin SHFTEN+ arvona on looginen 1. Vastaanottokanava-numerot kiertävät FIFO:n 500 lähdöstä sen tuloon multiplekserin MUX 502 kautta kunnes signaali DIRCNT+ saa arvon looginen 1. Tämä ohjaa signaalin STECNT+ loogiseksi ykköseksi kuten kuvion 5 sarakkeessa I on esitetty ja aikaansaa laskurin 514 kasvattamisen kellopulssin PRICLK- nousevalla reunalla, mikä asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 4.

10 b) Lähetyskanava toiminnassa

Koska kiikku 524 on asetettuna ja signaalin LDSCAN+ arvona on looginen 1, PROMin 518 lähdöt ovat loogisia ykkösiä kuten kuvion 5 sarakkeessa J on esitetty, mikä aikaansaa laskurin 514 kasvattamisen, mikä asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 4.

Toimintamuoto 4

a) Vastaanottokanava toiminnassa

Koska signaalin DIRCNT+ arvo on edelleen looginen 1 viimeisen vastaanottokanavan kierrätyksen aikana FIFO:n 500 tulosta sen lähtöön, tällöin kuten kuvion 5 sarakkeessa K on esitetty signaalin SHFTEN- arvo looginen 0 mahdollistaa kiikun 508 tilan vaihtumisen jatkumisen. Kun signaali DIRCNT+ laskee loogiseen nollaan, signaali STECNT+ ohjataan loogiseksi ykköseksi kuten kuvion 5 sarakkeessa L on esitetty. Tämä kasvattaa laskuria 514 ja asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 5 lähetyskanavanumeroiden alkaessa kiertää FIFO:n 500 lähdöstä sen tuloon multiplekserin MUX 502 kautta.

b) Vastaanottokanava toiminnassa

30 Koska kiikku 524 on asetettuna, kuten kuvion 5 sarakkeessa M on esitetty, kaikki PROMin 518 lähtösignaalit ovat loogisia ykkösiä. Tämä kasvattaa laskuria 514 ja asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 5.

Toimintamuoto 5

a) Vastaanottokanava toiminnassa

PROMin 518 lähtösingaalit LONGSH-, jonka arvo on looginen 1, ja SHFTEN-, jonka arvo on looginen 0, kuten kuvion 5 sarakkeessa N on esitetty, sallivat lähetyskanavanumeroiden kierrätyksen jatkumisen FIFO:n 500 lähdöstä sen tulon multiplexerin MUX 502 kautta, koska kiikku 508 tulee asetetuksi ja palautetuksi. Kun viimeinen lähetyskanavanumero on kiertetty, signaali DIRCNT+ ohjataan loogiseksi ykköseksi ja kuten kuvion 5 sarakkeessa O on esitetty, kaikki PROMin 518 lähtösignaalit ovat loogisia ykkösiä, mikä asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 6. FIFO muistissa 500 on vanha ensimmäinen vastaanottokanavanumero lähdössä ja viimeinen lähetyskanavanumero viimeisellä paikalla.

15 b) Lähetyskanava toiminnassa

Kuvion 5 sarakkeissa N ja O esitetyt PROMin 518 lähtösignaalit aikaansaavat lähetyskanavanumeroiden kierrätyksen kuten edellä on selitetty toimintamuodon 5a yhteydessä.

Toimintamuoto 6

20 Signaalit LONGSH-, SHFTEN- ja STLOAD-, joiden arvona on looginen 1, ja signaali STECNT+, jonka arvona on looginen 0, kuten kuvion 5 sarakkeessa P on esitetty, pitävät prioriteettikyselypiirin 64 ODOTA-toimintamuodossa linjamikroprosessorin 56 käsitellessä laskuri/rekisterin 504 ja 25 kiikun 524 lähtöjen osoittamaa kanavaa, koska signaali CCPRUN+ on loogisessa 1-tilassa.

a) Vastaanottokanava toiminnassa

1) Ei taukoajastimen 62 aikakatkaisua

Kun signaalin CCPRUN+ arvo laskee loogiseksi nollassa ilmaisten, että linjamikroprosessori 56 on suorittanut loppuun CCP-ohjelman, tällöin kuten kuvion 5 sarakkeessa Q on esitetty kaikki PROMin 518 lähdöt ovat loogisia ykkösiä ja prioriteettikyselypiiri 64 asettuu toimintamuotoon 7.

2) Taukoajastimen 62 aikakatkaisu

35 Linjamikroprosessorin 56 keskeytyssignaalin UP2NMI+ ar-

vo looginen 1 ilmaisee, että taukoajastin 62 on suorittanut aikakatkaisun eli että CCP on ollut toiminnassa enemmänkuin määrätyn lukumäärän ohjelma-askeleita. Tällöin kuten kuvion 5 sarakkeessa 5 on esitetty PROMin 518 signaalit LONGSH- ja SHFTEN- ovat loogisia nollia ja signaalit STECNT+ ja STLOAD- ovat loogisia ykkösiä. Tämä valitsee multiplekserin MUX 502 navat 0 ja aikaansaa laskuri/rekisteriin 504 tallennetun kanavanumeron latauksen FIFO muistiin 500 multiplekserin MUX 502 kautta ja FIFO:n 500 lähdössä olevan kanavanumeron tallentamisen laskuri/rekisteriin 504. Laskuria 514 kasvatetaan, mikä asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 7.

b) Lähetyskanava toiminnassa

Kuten kuvion 5 sarakkeissa R ja T on esitetty signaalit LONGSH- ja SHFTEN- ovat loogisia nollia ja signaalit STECNT+ ja STLOAD- ovat loogisia ykkösiä. Tämän vuoksi riippumatta signaalni UP2NMI+ tilasta laskuri/rekisteriin 504 tallennettu lähetyskanavanumero ladataan FIFO:n 500 tuloon ja ensimmäinen lähetyskanavanumero ladataan laskuri/rekisteriin 504 ja laskuria 514 kasvatetaan, mikä asettaa prioriteettikyselypiirin 64 toimintamuotoon 7.

Kummassakin tapauksessa signaali CLRCNT-, EI-JA-portin 526 lähtö, ohjautuu loogiseksi nollaksi, koska EI-JA-portin 526 tulosignaalit STATE+1, STECNT+ ja LDSCAN- ovat loogisia ykkösiä. Tämä nolaa laskurin 516 (joka sisältää numeron F_{16}) loogiseen 0-tilaan. Myös EI-JA-portin 526 lähtö syötetään kiikun 524 palautustuloon estämään sen asettumisen signaalin DIRCNT+ laskiessa.

Toimintamuoto 7

Jos laskuri/rekisteriin 504 tallennettua kanavanumeroa ladataan FIFO muistiin 500, minkä ilmaisee signaalin SHFPLS+ arvo looginen 1, tällöin kuten kuviosta 5 ilmenee PROMin 518 lähtösignaalit LONGSH- ja SHFTEN- sallivat siirron loppuun suorittamisen. Kun kiikku 528 on palautettuna, signaalit LONGSH- ja SHFTEN- ovat loogisia ykkösiä ja signaalit

STECNT+ ja STLOAD- ovat loogisia nollia kuten kuvion 5 sarakkeessa V on esitetty.

5 Signaalin STLOAD- arvo looginen 0 ohjaa laskurin 514 lähdön, signaalit STATE1+, STATE2+ ja STATE3+, loogiseksi nolliksi ja signaalin INSCAN- loogiseksi ykköseksi, mikä ohjaa PROMin 518 lähtösignaalit kuvion 5 sarakkeessa E esitettyyn tilaan. Kiertokyselytoiminta jatkuu toimintamuodon 2 yhteydessä selitetyllä tavalla.

10 Linja mikroprosessori 56 kehittää osoitteen OOF4₁₆ linjaosoiteväylään 70 kanavanumeron lukemiseksi linjapalvelulogiikkaan 54. Kuvion 3 dekooderille 164 syötetyt osoitesignaalit U2AD13+, jonka arvo on looginen 1, ja osoitesignaalit U2AD12+, U2AD14+ ja U2AD15+, jotka ovat loogisia nollia, ohjaavat signaalin LNRQSB- loogiseksi nollaksi, mikä
15 valmistaa ohjaimen 512 ja ohjaa aktiivisen kanavanumeron linjatietoväylälle 72 tallennettavaksi linjapalvelulogiikkaan 54.

Kuvion 6 sarakkeet R1-R5 esittävät kanavanumeroiden listan järjestyksen FIFO-muistissa 500 eri toimintamuotojen
20 aikana, kun vastaanottokanava on vastannut kanavanumeroonsa. Sarakkeet T1-T3 esittävät kanavanumeroiden listan järjestyksen FIFO muistissa 500, kun lähetyskanava on vastannut kanavanumeroonsa sen jälkeen kun vastaanottokanava on vastannut kanavanumeroonsa. Sarake T1 esittää FIFO muistin 500 kanava-
25 numerolistaa aloituksen jälkeen toimintamuodon 1 aikana kanavanumeron 1F ollessa toimintamuodon 2 aikana kiertokyselyn ensimmäinen kanavanumero. F on laskuri/rekisteriin 504 tallennettu heksadesimaalinumero ja 1 on kiikun 524 lähtösignaalin LDSCAN+ binääritila.

30 Sarake R1 esittää listaan vastaanottokanavan 05 vastattua kanavanumeroonsa toimintamuodon 2 aikana. Saraka R2 esittää tulosta vastaanottokanavanumeroiden kierrätyksestä listan päähän toimintamuodossa 3. Saraka R3 esittää tulosta lähetyskanavanumeroiden kierrätyksestä listan päähän
35 toimintamuotojen 4 ja 5 aikana.

Toimintamuotojen 6 ja 7 aikana sarake R4 esittää listaa, jossa vastaanottokanavanumero 05₁₆ on kierrätetty listan päähän ja seuraava vastaanottokanava 00₁₆ on ladattu laskuri/rekisteriin 504 (ensimmäinen 0 osoittaa signaalin LDSCAN+ arvon looginen 0). Sarakkeen 03 edustamassa listassa ei ole esitetty taukoajastimen 62 aikakatkaisutapausta vastaanottokanavanumerolle 05. Tämä tehdään liikenteenohjaimen "lukkiutumisen" estämiseksi kanavanumeron 05 jatkuvista aikakatkaisuista johtuen.

10 Sarakkeen R3 tai R4 osoittama lista kiertokysellään tämän jälkeen toimintamuodossa 2.

Sarake T1 osoittaa, että kanavanumero 17 on vastannut kanavanumeroonsa toimintamuodon 2 kiertokyselyn aikana. Sarake T2 esittää jäljelle jääneiden lähetyskanavanumeroiden kierrätyksen listan päähän toimintamuodossa 5. Sarakkeesta T3 ilmenee, että toimintamudoissa 6 ja 7 lähetyskanavanumero ladataan FIFO-muistiin 500 ja kiikku 524 palautetaan ja ensimmäinen vastaanottokanavanumero 05 FIFO:n 500 lähdössä tallennetaan laskuri/rekisteriin 504. Kiertokysely jatkuu tämän jälkeen toimintamuodossa 2.

Seuraavat loogiset piirit on selitetty julkaisussa TTL Data Book for Design Engineers, Second Edition, Copyright 1976, Texas Instruments Inc.

| | | |
|----|-------------------|---------|
| | Kiikut 100, 128 | 74S74 |
| 25 | 106 | 74LS74 |
| | 108, 126, 166 | 74LS112 |
| | 524 | 74LS112 |
| | 508 | 74LS74 |
| | Dekooderi 164 | 74LS138 |
| 30 | Laskurit 504, 514 | 74LS161 |
| | 516 | 74LS191 |
| | MUX 502 | 74LS157 |
| | 528 | 74LS151 |

Seuraavat AM 3341/2841 piiri on selitetty julkaisussa Advanced Micro Devices Databook, Copyright 1974, Advanced Microdevices, 901 Thompson Place, Synnyvale, California 94086.

5 FIFO 500

AM 3341/2841

Seuraava 82S137 piiri on selitetty julkaisussa Signetics Data Manual, Copyright 1976, Signetics Corporation, 811 E. Argues Avenue, Sunnyvale, California 94086.

PROM 518

82S137

10 Mikroprosessorit 36 ja 56 ovat Motorola 6800B piirejä, jotka on esitetty julkaisussa The Complete Microcomputer Data Catalog, Copyright 1978, Motorola Semiconductor Products Inc., Box 20912, Phoenix, Arizona.

Patenttivaatimukset:

1. Tietojenkäsittelyjärjestelmä, joka käsittää päämuistin (4), järjestelmäväylän (16), tiedonsiirtomultiplekserin (10) ja useita laitteita (18, 20, 21, 22, 24), joista kukin on kytketty mainittuun multiplekseriin vastaavan tiedonsiirtolinjan välityksellä, joka toimii sekä lähetys- että vastaanottokanavana tiedonsiirron mahdollistamiseksi mainitun päämuistin kanssa, jolloin mainittu järjestelmä siirtää tietotavuja mainittujen laitteiden ja mainitun päämuistin välillä, joka multiplekseri käsittää kiertokyselyelimet (64) signaalien selektiiviseksi lähettämiseksi mainittujen kanavien kautta mainittuihin laitteisiin mahdollistaen niiden järjestelmän kautta tapahtuvan kommunikoinnin ja pyyntösignaalien vastaanottamisen yhdestä laitteista kun viimeainittu pyytää palvelua vastaanotettuaan mainitut signaalit kiertokyselyelimistä (64), t u n n e t t u siitä, että mainitut kiertokyselyelimet (64) lähettävät vastaanotto- tai lähetyskanavia edustavien kanavanumeroiden ennaltamäärättyjä sekvenssejä mainittuja tiedonsiirtolinjoja pitkin, ja käsittävät

laskuri/rekisterielimet (504) ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kehittämiseksi aloitustoiminnan aikana,

ensimmäiset multiplekserielimet (502), jotka on kytketty ensimmäisessä tilassa mainittuihin laskuri/rekisterielimiin (504) mainitun ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kunkin numeron vastaanottamiseksi,

jonomuistielimen (FIFO, 500), joka on kytketty mainitun ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kunkin kanavanumeron tallentamiseksi,

mainitun FIFO-elimen ollessa kytketty mainittuihin laskuri/rekisterielimiin (504) mainitun ensimmäisen kanavanumeroiden sekvenssin kierrättämiseksi kiertokyselyn aikana mainittujen laitteiden ollessa kytketty mainittuihin laskuri/rekisterielimiin ja kehittäessä mainittujen kierrätettyjen vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden ohjaamana mainitun pyyntösignaalin yhden mainituista palvelua pyytävistä kana-

vanumeroista vastaanottaessa sille ennalta varatun mainitun ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kanavanumeron.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainitut laskuri/rekisterielimet (504) tallentavat mainitun ennakolta varatun kanavanumeron mainitun pyyntösignaalin ohjaamana, jolloin mainittu FIFO-elin (500) kytketään mainittuihin ensimmäisiin multiplekserielimiin (502) mainitun ensimmäisen kanavanumeroiden sekvenssin jäljellä olevien kanavanumeroiden kierrättämiseksi toisen kanavanumeroiden sekvenssin kehittämiseksi tallennettavaksi mainittuun FIFO-elimeen, jotka mainitut ensimmäiset multiplekserielimet (502) ovat kytketyt vastaanottamaan mainitun ensimmäisen kanavanumerosekvenssin kukin numero mainituista laskuri/rekisterielimistä,

että mainittu ensimmäinen kanavanumeroiden sekvenssi tallennetaan mainittuun FIFO-elimeen siten, että mainituilla vastaanottokanavanumeroilla on ensimmäinen prioriteetti ja mainituilla lähetyskanavanumeroilla on toinen prioriteetti,

että mainittu toinen kanavanumeroiden sekvenssi tallennetaan mainittuun FIFO-elimeen ja mainittu ennakolta varattu kanavanumero tallennetaan mainittuun laskuri/rekisterielimeen, mainitun ennakolta varatun kanavanumeron ollessa yksi mainituista vastaanottokanavanumeroista ja sillä on mainittu ensimmäinen prioriteetti, mainitun toisen kanavanumeroiden sekvenssin mainituilla vastaanottokanavanumeroilla on mainittu toinen prioriteetti ja mainitun toisen kanavanumeroiden sekvenssin mainituilla lähetyskanavanumeroilla on kolmas prioriteetti, ja

että mainitun ennakolta varatun kanavanumeron ollessa yksi mainituista lähetyskanavanumeroista ja sillä on kolmas prioriteetti mainitun toisen kanavanumeroiden sekvenssin mainituilla vastaanottokanavanumeroilla on mainittu ensimmäinen prioriteetti ja mainitun toisen kanavanumeroiden sekvenssin mainituilla lähetyskanavanumeroilla on mainittu toinen prioriteetti,

mainitun kiertokyselyelimen (64) antaessa mainitun ensimmäisen

mäisen prioriteetin viimeksi käytetylle vastaanottokanavanumerolle ja mainituille lähetyskanavanumeroille yhtä korkean prioriteetin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainittu FIFO-elin käsittää:

jonomuistin (FIFO), jossa on useita muistipaikkoja, joihin sisältyy tulo- ja lähtömuistipaikka, mainittujen vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden vastaanottamiseksi ja tallentamiseksi määrätystä järjestyksessä ja mainittujen vastaanotto- ja lähetyskanavanumeroiden siirtämiseksi mainituksa määrätystä järjestyksessä, mainitun FIFO:n kehittäessä ensimmäisen signaalin, joka ilmaisee, että mainittu tulomuistipaikka on tyhjä, ja toisen signaalin, joka ilmaisee, että mainittu lähtömuistipaikka on täysi,

toisen multiplekserin (506), joka on kytketty vastaanotettavaan mainitut ensimmäinen ja toinen signaali mainitun aloitustoiminnan aikana siirtosignaalin kehittämiseksi, kun mainittu ensimmäinen signaali ilmaisee, että mainittu tulomuistipaikka on tyhjä ja mainitun siirtosignaalin kehittämiseksi mainitun kiertokyselytoiminnan aikana ja mainittua toista kanavanumeroiden sekvenssiä muodostettaessa, kun mainittu ensimmäinen signaali ilmaisee, että mainittu tulomuistipaikka on tyhjä ja mainittu toinen signaali ilmaisee, että mainittu lähtömuistipaikka on täysi ja

siirtopulssikiikun (508), joka on kytketty vastaanotettavaan mainittu siirtosignaali siirtopulssisignaalin kehittämiseksi mainittujen kanavanumeroiden vastaanottamiseksi mainittuun tulomuistipaikkaan ja mainittujen kanavanumeroiden siirtämiseksi mainitusta lähtömuistipaikasta.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainitut laskuri/rekisterielimet käsittävät:

laskuri/rekisterin, joka on kytketty mainittuun siirtopulssikiikkuun (508) ja joka kehittää mainittujen siirtopulssisignaalien sekvenssin ohjaamana mainitun ensimmäisen kanavanumeroiden sekvenssin mainitun aloitustoiminnan aikana, ja

joka on kytketty tallentamaan jokainen mainitun FIFO:n lähtömuistipaikasta vastaanotettu, mainitun ensimmäisen tai mainitun toisen kanavanumeroiden sekvenssin kanavanumero mainitun kiertokyselytoiminnan aikana mainituille laitteille siirtämistä varten,

mainitun laskuri/rekisterin tallentaessa mainitun pyyntösignaalin ohjaamana mainitun ennakolta varatun kanavanumeron sinä aikana, kun mainittua tietotavua siirretään mainitun päämuistin ja yhden laitteista välillä.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainitut ensimmäiset multiplekserielimet käsittävät:

ensimmäisen multiplekserin, joka on kytketty ensimmäisessä tilassa mainittuun laskuri/rekisteriin jokaisen mainitun ensimmäisen kanavanumeroiden sekvenssin kanavanumeron vastaanottamiseksi siirrettäväksi mainitun FIFO:n mainittuun tulomuistipaikkaan mainitun aloitustoiminnan ja mainitun kiertokyselytoiminnan aikana ja mainitun ensimmäisen multiplekserin ollessa toisessa tilassa kytkettynä mainittuun FIFOon mainittujen kanavanumeroiden vastaanottamiseksi mainitusta lähtömuistipaikasta siirrettäväksi mainittuun tulomuistipaikkaan mainittua toista kanavanumeroiden sekvenssiä kehitettäessä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainittu ennakolta määrätty järjestys merkitsee sitä, että mainittu FIFO vastaanottaa ja tallentaa mainitut vastaanottokanavanumerot ennen mainittuja lähetyskanavanumeroita.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainittu laskuri/rekisteri, joka tallentaa yhden mainituista lähetyskanavanumeroista mainittuna ennakolta varattuna kanavanumerona, siirtää mainitun siirtopulssisignaalin ohjaamana mainitun yhden lähetyskanavanumeron mainitussa ensimmäisessä tilassa olevan ensimmäisen multiplekserin kautta mainitun FIFO:n mainittuun tulomuistipaikkaan ja mainittuun lähtömuistipaikkaan tallennetun ensimmäi-

sen mainituista vastaanottokanavanumeroista mainittuun laskuri/rekisteriin siirrettäväksi mainituille laitteille mainitun kiertokyselytoiminnan aikana.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu laskuri/rekisteri, johon yksi mainituista vastaanottokanavanumeroista on tallennettu mainittuna ennakolta varattuna kanavanumerona, siirtää mainitun yhden mainituista vastaanottokanavanumeroista mainituille laitteille mainitun kiertokyselytoiminnan aikana.

9. Syöttö/tulostusjärjestelmä tiedonsiirron mahdollistamiseksi useiden, yksittäiseen tiedonsiirtolinjaan kytkettyjen laitteiden ja tietojenkäsittelyjärjestelmän välillä, jossa kullekin mainituista laitteista on annettu kanavanumero, ja joka, ollessaan valmis tiedonsiirtoon mainitun tietojenkäsittelyjärjestelmän kanssa, lähettää pyyntösignaalin mainitulle tiedonsiirtolinjalle vastaanotettuaan mainitulta linjalta vastaavan kanavanumeronsa, joka järjestelmä käsittelee kiertokyselyelimet (64) kiertokyselyn lähettämiseksi mainittuihin laitteisiin pääsyn mahdollistamiseksi mainitulle linjalle tiedonsiirron mahdollistamiseksi yhdelle mainituista laitteista, t u n n e t t u siitä, että mainitut kiertokyselyelimet (64) käsittävät:

jonomuistin (FIFO, 500), joka tallentaa kanavanumerot;

rekisterin (504) joka tallentaa kanavanumeron;

kytkinlaitteen (502), jossa on ensimmäiset ja toiset tulonapasarjat ja yksi lähtönapasarja;

kytkentäelimet, jotka kytkevät FIFO:n lähtönavat mainitun rekisterin tulonapoihin ja mainitun kytkinlaitteen yhteen tulonapasarjoista, jotka kytkevät rekisterin lähtönavat kytkinlaitteen toiseen tulonapasarjaan, ja jotka kytkevät kytkinlaitteen lähtönavat FIFO:n tulonapoihin; ja

ohjauslaitteen (518) joka on sovitettu aikaansaamaan kunkin rekisterissä olevan kanavanumeron lähettämisen tiedonsiirtolinjalla laitteisiin ja FIFO:ssa olevien kanavanumeroiden uudelleenkierrättämisen rekisterin ja kytkinlaitteen kautta kunnes yksi laitteista vastaa pyyntösignaalilla.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen syöttö/tulostusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaite (518) on sovitettu vastaamaan tiedonsiirtolinjalta vastaanotetulle pyyntösignaalille aiheuttaen FIFO:ssa olevien kanavanumeroiden toisen uudelleenkierrättämisen kytkinlaitteen kautta samalla säilyttäen pyyntösignaalin lähettäneen laitteen kanavanumeron rekisterissä, jolloin rekisterissä oleva kanavanumero mahdollistaa tiedonsiirron tunnistetun laitteen ja tietojenkäsittelyjärjestelmän välillä mainitulla tiedonsiirtolinjalla ja mainittu lisäudelleenkierrätys mahdollistaa FIFO:ssa olevien kanavanumeroiden uudelleenjärjestelemisen.

Patentkrav:

1. Databehandlingssystem som omfattar ett huvudminne (4), en systembuss (16), en kommunikationsmultiplexor (10) och ett flertal apparater (18, 20, 21, 22, 24), vilka var och en är anslutna till den nämnda multiplexorn över en respektive kommunikationslinje, vilken tjänar såväl som sändar- som mottagarkanal för att möjliggöra kommunikation med nämnda huvudminne, varvid nämnda system sänder databitgrupper mellan nämnda apparater och nämnda huvudminne, vilken multiplexor omfattar en avfrågningsanordning (64) för selektiv sändning av signaler genom nämnda kanaler till nämnda apparater så att de kan kommunicera genom systemet och motta beställningssignaler från en av apparaterna då den sistnämnda begär betjäning efter att ha mottagit nämnda signaler från avfrågningsanordningen (64), k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda avfrågningsanordning (64) sänder förutbestämda sekvenser av kanalnummer motsvarande mottagar- eller sändarkanaler över nämnda kommunikationslinjer, och omfattar

en räknar/registeranordning (504) för att generera en första sekvens kanalnummer under en initialseringsoperation,

en första multiplexoranordning (502) vilken i ett första tillstånd är kopplad till nämnda räknar/registeranordning

(504) för att motta varje nummer av nämnda första sekvens av kanalnummer,

ett köminne (FIFO, 500), vilket är kopplat för att lagra varje kanalnummer av nämnda första sekvens av kanalnummer,

varvid nämnda FIFO-anordning är kopplad till nämnda räknar/registeranordning (504) för omcirkulering av nämnda första sekvens av kanalnummer under en avfrågning, varvid nämnda apparater är kopplade till nämnda räknar/registeranordning och svarande mot nämnda omcirkulerade mottagar- och sändarkanalnummer genererar nämnda beställningssignal då en av nämnda kanalnummer som begär betjäning mottar ett för detta reserverat kanalnummer i nämnda första kanalnummersekvens.

2. System enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda räknar/registeranordning (504) lagrar nämnda reserverade kanalnummer svarande mot nämnda beställningssignal, varvid nämnda FIFO-anordning (500) kopplas till nämnda första multiplexoranordning (502) för omcirkulering av de resterande kanalnumren av nämnda sekvens av kanalnummer för att generera en andra sekvens av kanalnummer för lagring i nämnda FIFO-anordning, varvid nämnda första multiplexoranordning (502) är kopplade för att motta varje av nämnda första sekvens av kanalnummer från nämnda räknar/registeranordning,

att nämnda första sekvens av kanalnummer lagras i nämnda FIFO-anordning så att nämnda mottagarkanalnummer har en första prioritet och nämnda sändarkanalnummer har en andra prioritet,

att nämnda andra sekvens av kanalnummer lagras i nämnda FIFO-anordning och nämnda reserverade kanalnummer lagras i nämnda räknar/registeranordning, varvid nämnda reserverade kanalnummer är en av nämnda mottagarkanalnummer och har nämnda första prioritet, nämnda mottagarkanalnummer av nämnda andra sekvens av kanalnummer har nämnda andra prioritet och nämnda sändarkanalnummer av nämnda andra sekvens av kanalnummer har en tredje prioritet, och

att nämnda reserverade kanalnummer är ett av nämnda sän-

darkanalnummer och har nämnda tredje prioritet, nämnda mottagarkanalnummer av nämnda andra sekvens av kanalnummer har nämnda första prioritet och nämnda sändarkanalnummer av nämnda andra sekvens av kanalnummer har nämnda andra prioritet, varvid nämnda avfrågningsanordning (64) ger nämnda första prioritet åt den senast använda av nämnda mottagarkanalnummer och lika prioritet åt nämnda sändarkanalnummer.

3. System enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda FIFO-anordning omfattar:

ett köminne (FIFO) med ett flertal minnesplatser inkluderande en ingångs- och en utgångsplats för att motta och lagra nämnda mottagar- och sändarkanalnummer i en förutbestämd ordning, och för att överföra nämnda mottagar- och sändarkanalnummer i nämnda förutbestämda ordning, varvid nämnda FIFO genererar en första signal, vilken indikerar att nämnda ingångsplats är tom, och en andra signal, som indikerar att nämnda utgångsplats är full,

en andra multiplexor (506) vilken är kopplad att motta nämnda första och andra signaler under nämnda initialiseringsoperation för att generera en skiftsignal när nämnda första signal indikerar att den nämnda ingångsplatsen är tom, och genererar nämnda skiftsignal under nämnda avfrågning och vid genereringen av nämnda andra sekvens av kanalnummer då nämnda första signal indikerar att nämnda ingångsplats är tom och nämnda andra signal indikerar att nämnda utgångsplats är full, och

en skiftpulsvippa (508) vilken är kopplad att motta nämnda skiftsignal för generering av en skiftpulssignal för att motta nämnda kanalnummer i nämnda ingångsplats och för att överföra nämnda kanalnummer från nämnda utgångsplats.

4. System enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda räknar/registeranordning omfattar:

en räknare/register vilken är kopplad till nämnda skiftpulsvippa (508) och vilken svarar mot en sekvens av nämnda skiftpulssignaler för att generera nämnda första sekvens av kanalnummer under nämnda initialiseringsoperation, och kopp-

lat för att lagra varje kanalnummer av nämnda första och andra sekvens av kanalnummer vilka mottagits från nämnda utgångsplats av nämnda FIFO under nämnda avfrågning för överföring till nämnda apparater,

varvid nämnda räknare/register svarar mot nämnda beställningssignal lagrar nämnda reserverade kanalnummer under den tid då nämnda databitgrupp överförs mellan nämnda huvudminne och en av apparaterna.

5. System enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda första multiplexoranordning omfattar:

en första multiplexor som i ett första tillstånd är kopplad till nämnda räknare/register för att motta varje av nämnda första sekvens av kanalnummer för att överföra till nämnda ingångsplatser av nämnda FIFO under nämnda initialiseringsoperation och nämnda avfrågningsoperation, och varvid nämnda första multiplexor i ett andra tillstånd är kopplad till nämnda FIFO för att motta nämnda kanalnummer från nämnda utgångsplats för överföring till nämnda ingångsplats vid genereringen av nämnda andra sekvens av kanalnummer.

6. System enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda förutbestämda ordning innefattar att nämnda FIFO mottar och lagrar nämnda mottagarkanalnummer före nämnda sändarkanalnummer.

7. System enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda räknare/register, vilket lagrar ett av nämnda sändarkanalnummer som nämnda reserverade kanalnummer, överför svarande mot nämnda skiftpulssignal nämnda ena sändarkanalnummer över nämnda första multiplexor i nämnda första tillstånd till nämnda ingångsplats i nämnda FIFO och överför ett första av nämnda mottagarkanalnummer lagrat i nämnda utgångsminnesplats till nämnda räknare/register för överföring till nämnda apparater under nämnda avfrågningsoperation.

8. System enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda räknare/register, vilket lagrar ett av nämnda sändarkanalnummer som nämnda reserverade kanalnummer, överför nämnda ena av nämnda mottagarkanalnummer till nämnda

apparater under nämnda avfrågningsoperation.

9. Ingångs/utgångssystem för datakommunikation mellan ett flertal apparater kopplade till en enskild kommunikationslinje och ett databehandlingssystem, varvid varje av nämnda apparater har getts ett kanalnummer och vilken, då den är redo för datakommunikation med nämnda databehandlingssystem, sänder en beställningssignal till nämnda kommunikationslinje efter att ha mottagit från nämnda linje sitt respektive kanalnummer, vilket system omfattar en avfrågningsanordning (64) för avfrågning av nämnda apparater för att möjliggöra tillgång till nämnda linje för att möjliggöra datakommunikation med en av nämnda apparater, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda avfrågningsanordning (64) omfattar:

ett köminne (FIFO, 500), vilket lagrar kanalnumren;

ett register (504) vilket lagrar ett kanalnummer;

en växel (502) med en första och en andra serie av ingångsterminaler och en serie utgångsterminaler;

en kopplingsanordning, vilken kopplar utgångsterminalerna i FIFO till ingångsterminalerna i nämnda register och till en serie ingångsterminaler i nämnda växel, vilken kopplar registrets utgångsterminaler till den andra serien ingångsterminaler i växeln och vilken kopplar växelns utgångsterminaler till FIFO's ingångsterminaler, och

en styranordning (518) vilken är anordnad att åstadkomma sändning av varje kanalnummer i registret på kommunikationslinjen till apparaterna och att omcirkulera kanalnumren i FIFO genom registret och växeln tills en av apparaterna svarar med en beställningssignal.

10. Ingångs/utgångssystem enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att styranordningen (518) är anordnad att svara mot en beställningssignal från kommunikationslinjen åstadkommande en ny omcirkulation av kanalnumren i FIFO genom växeln, samtidigt bevarande kanalnumret av den apparat som sände beställningssignalen i registret (504), varvid kanalnumret i registret möjliggör överföring av data mellan den identifierade apparaten och databehandlingssyste-

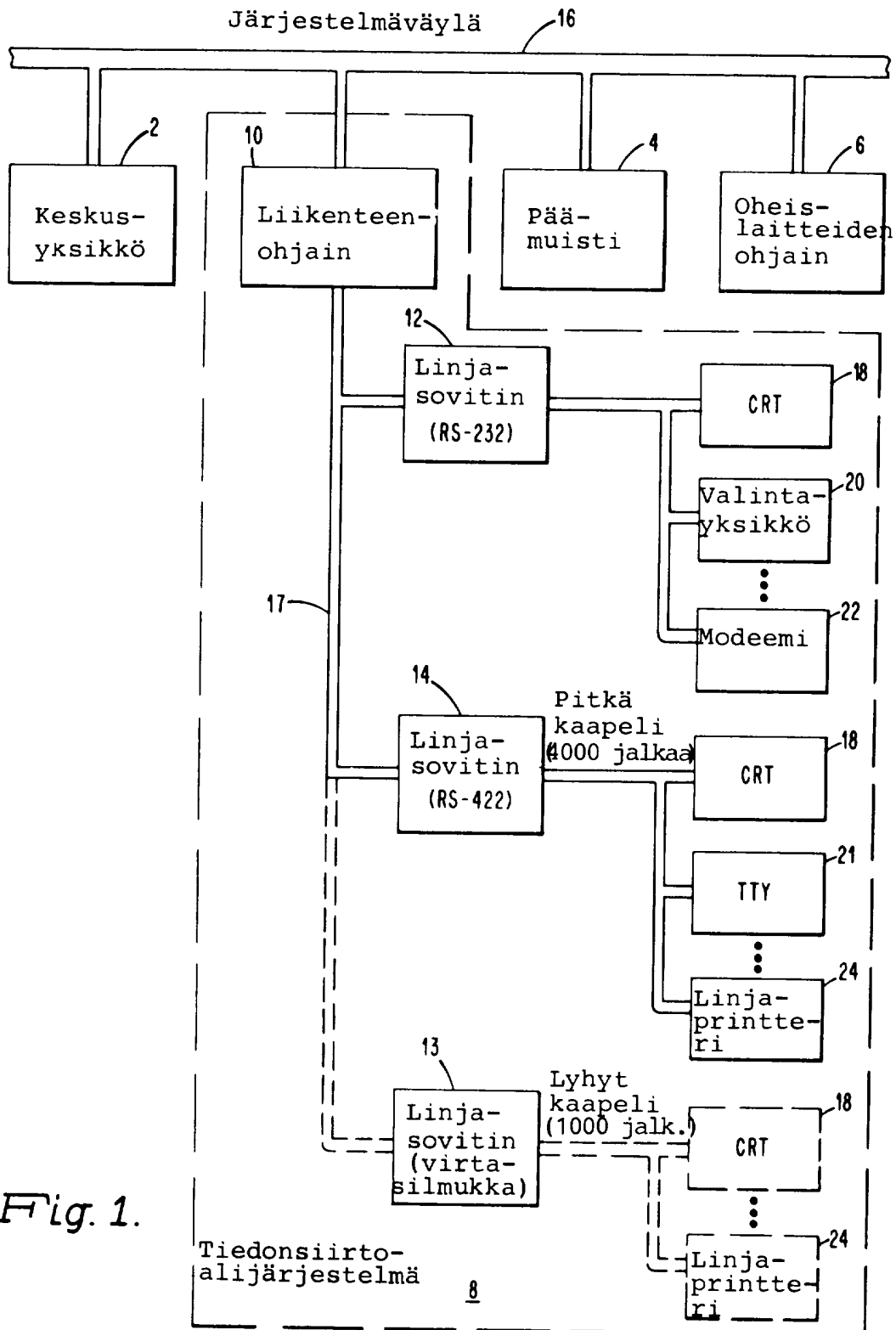


Fig. 1.

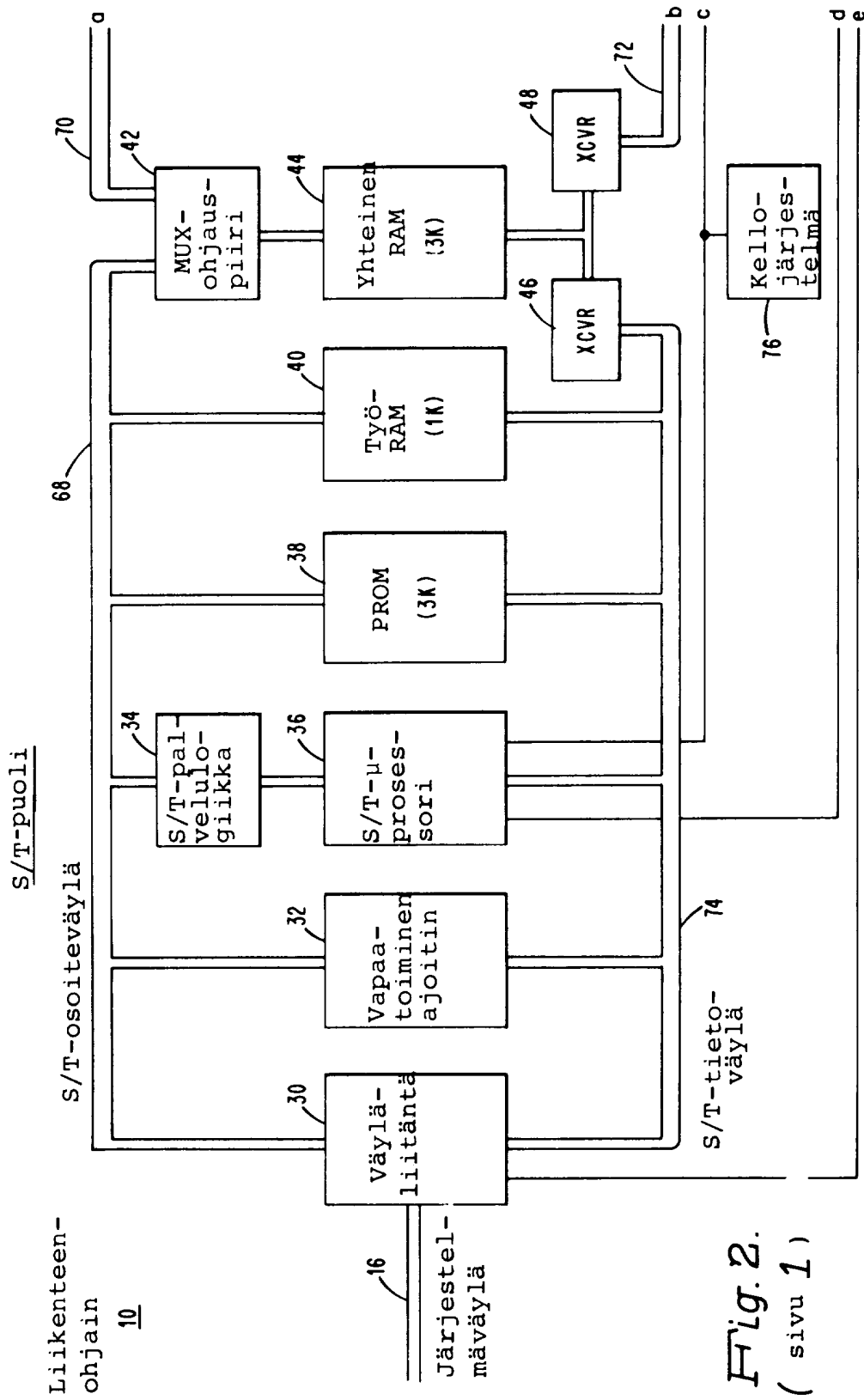


Fig. 2.
(sivu 1)

Linjapuoli

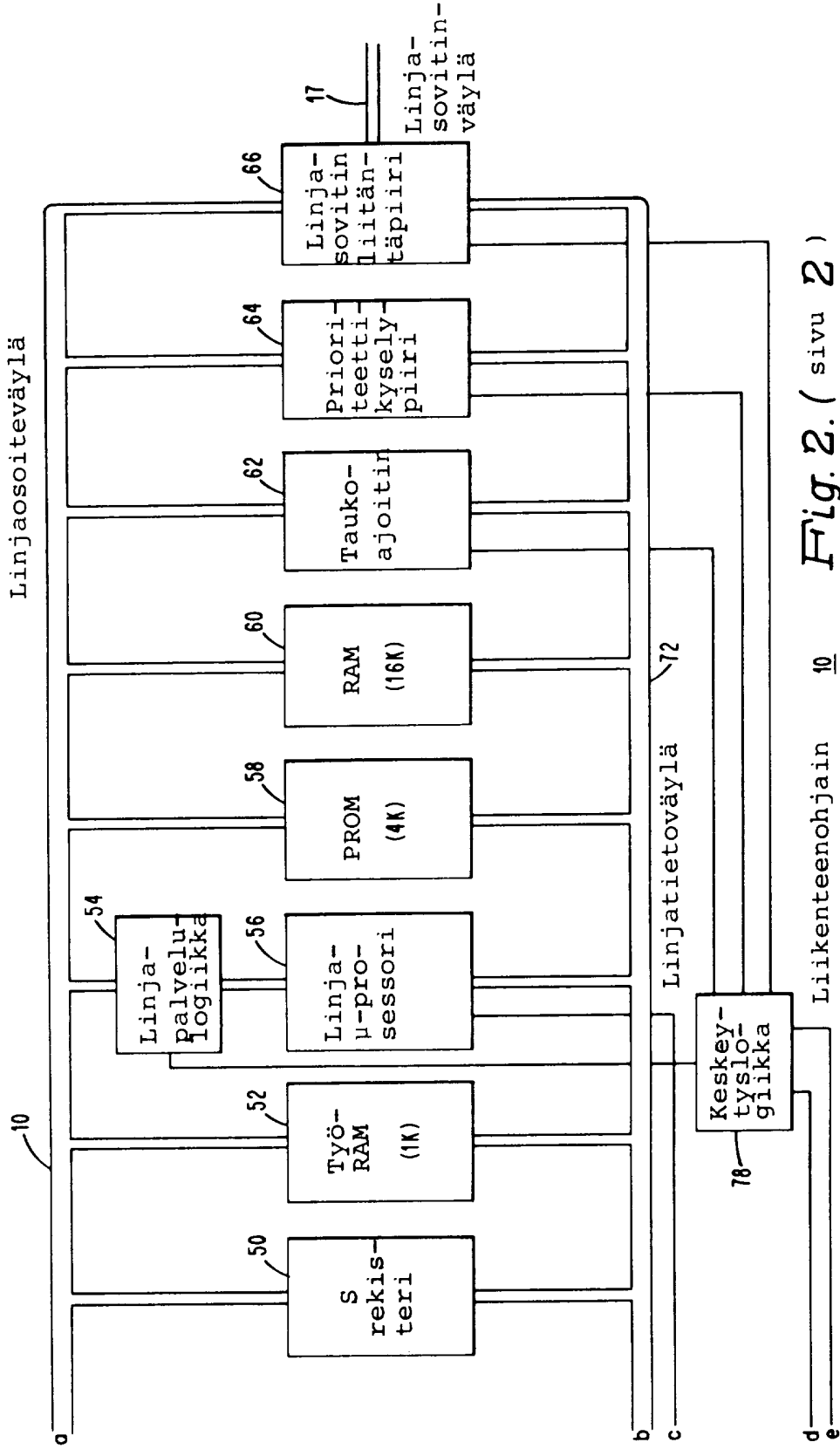


Fig. 2. (sivu 2)

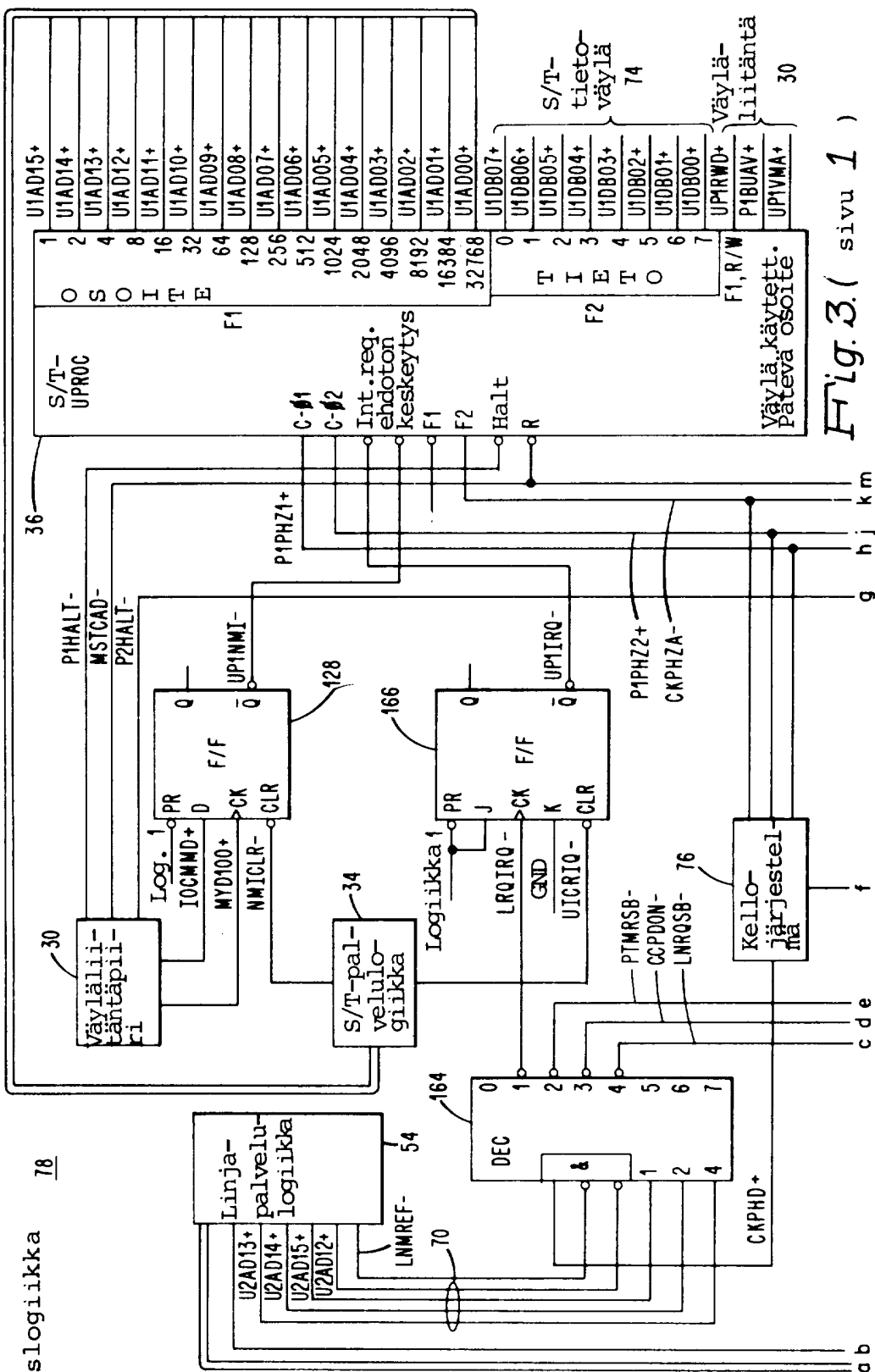
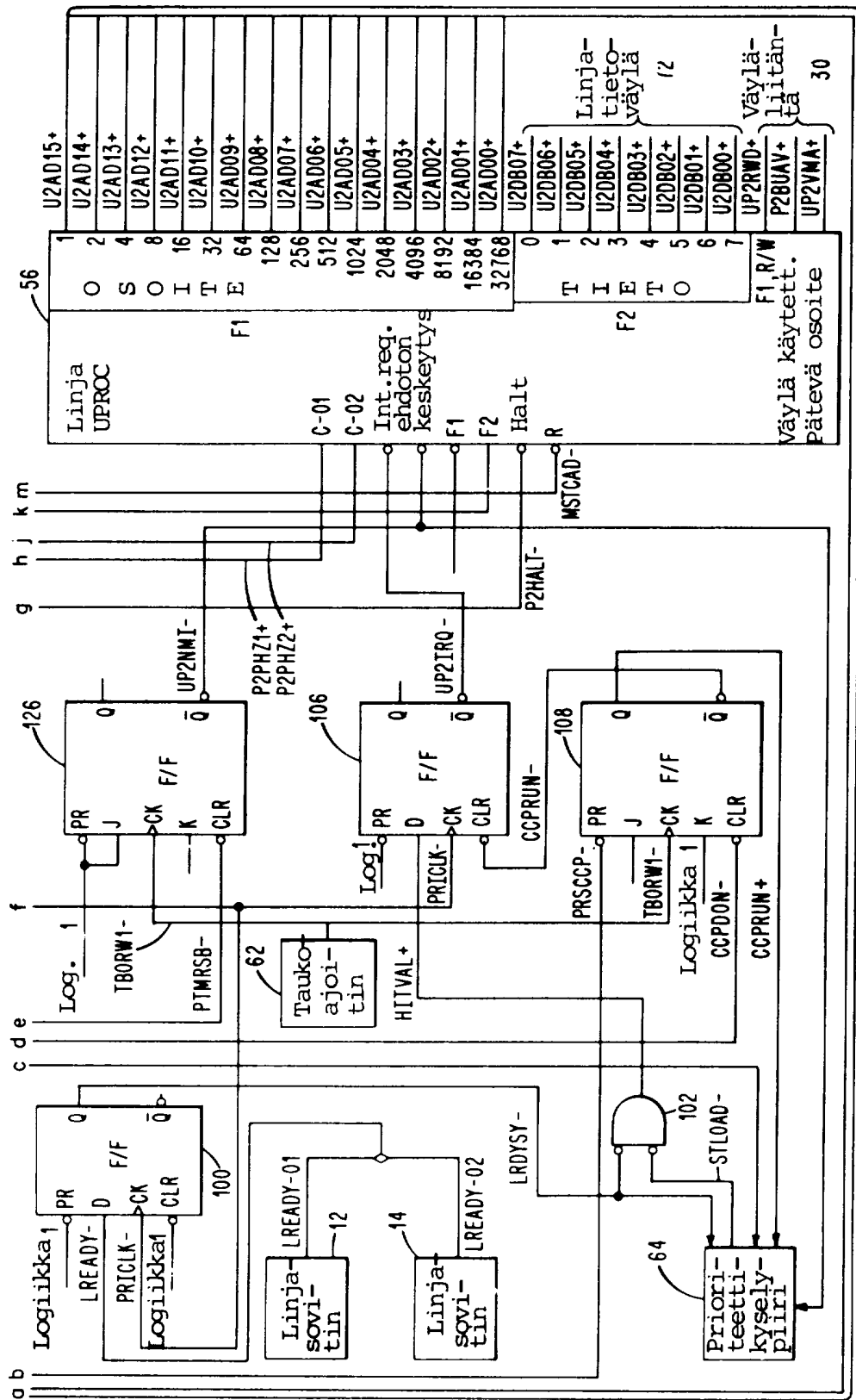


Fig. 3. (sivu 1)



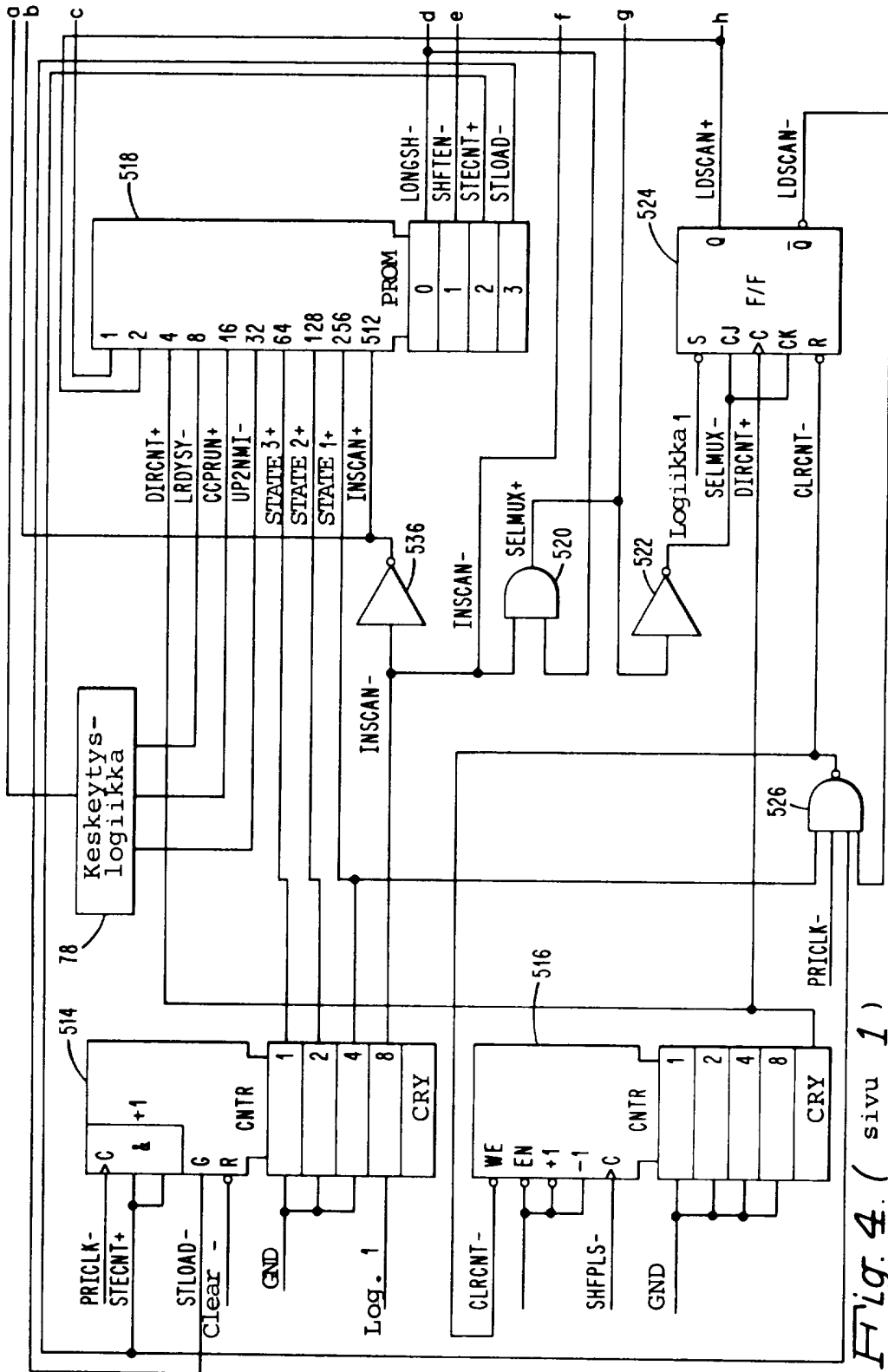


Fig. 4. (sivu 1)

| Muoto | 1 | | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | 6 | | | | | 7 | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sarake | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
| INSCAN + | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STATE 1 + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| STATE 2 + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STATE 3 + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UP2NMI + | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X |
| CCPRUN + | X | X | X | X | X | 0 | 1 | X | X | X | X | X | X | X | X | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | X |
| LRDYSY - | X | X | X | X | 1 | 0 | 0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| DIRCNT + | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X | X | 0 | 1 | X | 1 | 0 | X | 0 | 1 | X | X | X | X | X | X | X |
| LDSCAN + | 0 | 1 | 0 | 1 | X | X | X | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | X | X | X | 0 | 1 | 0 | 1 | X | X |
| SHFPLS + | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 1 | 0 |
| LONGSH - | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| SHFTEN - | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| STECNT + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| STLOAD - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

0 . looginen nolla
1 . looginen yksi
X . ei väliä

Fig. 5.

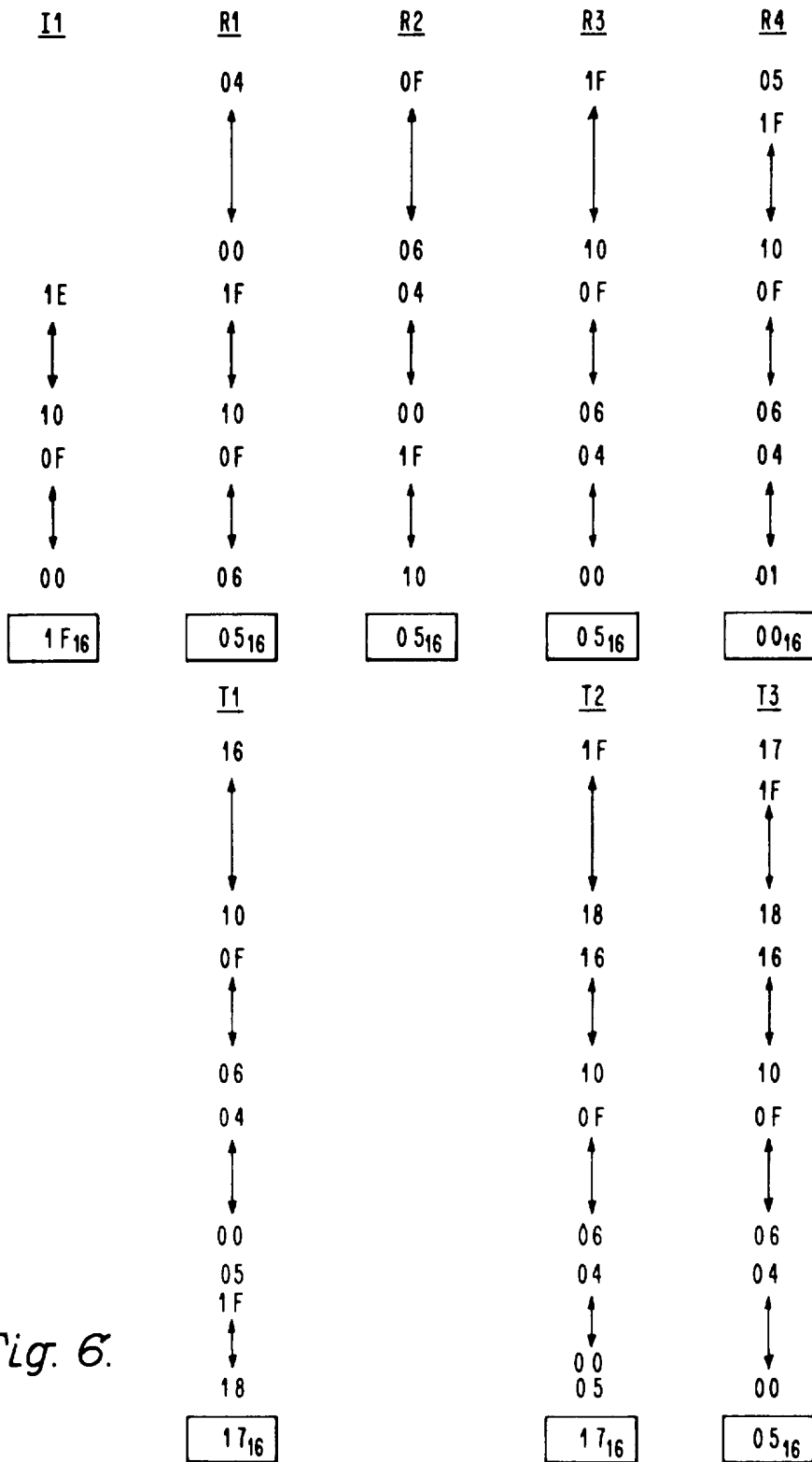


Fig. 6.