



F1000107972B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 107972 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.10.2001

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

H04L 12/18

(21) Patentihakemus - Patentansökning

19992188

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

11.10.1999

(24) Alkuperäivä - Löpdag

11.10.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

12.04.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Stonesoft Oy, Taivalmäki 9, 02200 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Artes,Jari, Abrahaminkatu 17 C 50, 00180 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Tiedonsiirtomenetelmä
Förfarande för överföring av data

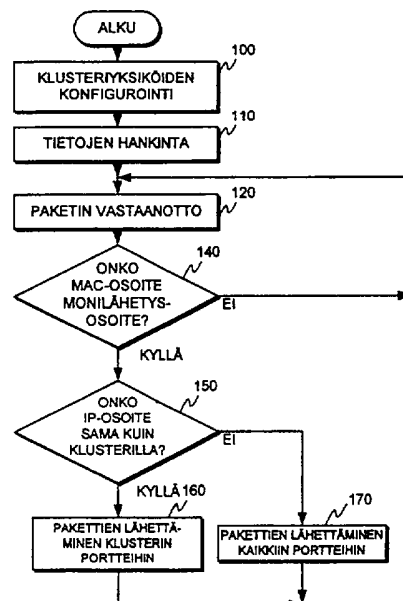
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0967753 (H04L 12/18), EP A 1011231 (H04L 12/56), EP A 1035685 (H04L 12/18), US A 5930259 (H04L 12/56),
WO A 98/51041 (H04L 12/18), WO A 99/53652 (H04L 12/28)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee tiedonsiirtomenetelmiä, erityisesti tiedonsiirtoa IP-verkkojen klustereiksi ryhmitetyissä rakenteissa. Keksinnön mukaan klusteriyksiköt konfiguroidaan klusterille ominaisen IP-monilähetysryhmän jäseniksi. Klusteriyksiköihin suoraan kytketty vaihte tai vaihteet on järjestetty valvomaan klusteriyksiköistä tulevia monilähetysryhmän jäsenyysraportteja, ja tämän vuoksi ne saavat tietoa siitä, mitkä vaihteen tai vaihteiden portit on kytketty klusteriyksiköihin. Vaihte tai vaihteet voivat edullisesti myös lähettää jäsenyyskyselyjä, jotta se saisi tietää, mitkä portit on kytketty klusterin monilähetysryhmän jäseniin. Kun vaihte vastaanottaa paketin, jolla on monilähetys-MAC-osoite ja klusterin IP-osoite, vaihte vastaavasti lähettää paketin vain niihin portteihin, joihin klusteriyksiköt on kytketty, eikä vaihteen kaikkiin portteihin, kuten tekniikan tasossa.

Uppfinningen avser förfaranden för överföring av data, isynnerhet för överföring av data i klusterstrukturer i IP-nät. Enligt uppfinningen konfigureras klusterenheterna att vara medlemmar av en IP-flersändningsgrupp som är specifik för klustret. Växeln eller växlarna som direkt är uppkopplade till klusterenheterna har anordnats att övervaka rapporter från klusterenheterna över medlemskap i flersändningsgrupper, och sålunda att erhålla information över vilka portar i växeln eller växlarna kopplats till klusterenheterna. Växeln eller växlarna kan fördelaktigt även sända förfrågningar om grupptillhörighet för att få ut vilka portar som kopplats till medlemmar i klustrets flersändningsgrupp. Då växeln mottar ett paket med en MAC-flersändningsadress och IP-adressen för klustret kommer växeln på motsvarande sätt att sända paketet endast till de portar till vilka klusterenheter är uppkopplade, och inte till växeln alla portar såsom det sker på teknikens standpunkt.



Tiedonsiirtomenetelmä - Förfarande för överföring av data

KEKSINNÖN TAUSTA

1. Keksinnön ala

Keksintö liittyy tiedonsiirtomenetelmiin, erityisesti tiedonsiirtoon IP-verkkojen klusterirakenteissa. Keksintö liittyy erityisesti sellaiseen menetelmään, joka on määritelty itsenäisen menetelmävaatimuksen johdanto-osassa.

2. Tekniikan tason selostus

Yhdyskäytävä ymmärretään tyypillisesti laitteeksi, joka kytkee ensimmäisen verkon toiseen verkkoon. Palvelin ymmärretään tyypillisesti laitteeksi, joka vastaanottaa pyyntöjä asiakkaalta, suorittaa pyydetyn toimenpiteen ja lähettää tulokset takaisin asiakkaalle. Yhdyskäytävää käytetään tyypillisesti kytkemään yhtiön lähiverkon (LAN, Local Area Network) julkiseen Internetiin. Yhdyskäytävä toimii tyypillisesti palomuurina, eli se seuloo tulevaa liikennettä määrätyn sääntöjoukon mukaan suoja-
ten lähiverkkoa ja siihen tallennettua tietoa. Palvelimet tuottavat lähiverkon piirissä
oleville eri tietokoneille palveluja, kuten tietokantapalveluja, levypalveluja, jne.

Yhdyskäytäväklustereita ja palvelinklustereita käytetään, kun yksittäisen laitteen kapasiteetti ei ole riittävä. Yksittäiseen laitteeseen verrattuna yhdyskäytävä- tai palvelinklusterit tarjoavat suuren käytettävyyden ja suuremman suoritustehon. Kuva 1 esittää yhdyskäytäväklusterin rakennetta. Kuva 1 esittää asiakastietokoneita 10, jotka on kytketty vaihteeseen 20. Asiakastietokoneet 10 ja vaihte 20 muodostavat lähiverkon (LAN, Local Area Network). LAN on kytketty ulkoiseen verkkoon 50 yhdyskäytäväklusterin kautta, joka tässä esimerkissä käsittää viisi yhdyskäytävää 30. Yhdyskäytävät 30 voivat esimerkiksi toimia palomuurilaitteina. Yhdyskäytävät 30 on kytketty ulkoiseen verkkoon 50 vaihteen 20 ja reitittimen 40 kautta. Asiakastietokoneet on kuvassa 1 jaettu kolmeen aliverkkoon A, B ja C.

Kuva 2 havainnollistaa palvelinklusteria. Kuva 2 esittää vaihteeseen 20 kytkettyjä asiakastietokoneita 10, jotka yhdessä muodostavat lähiverkon (LAN). Vaihte yhdistää lähiverkon palvelinklusteriin, joka tässä esimerkissä käsittää viisi palvelintietokoneita 30. Kuva 2 esittää lisäksi massamuistiyksiköitä 60, jotka on kytketty palvelintietokoneisiin 30. Asiakastietokoneet on kuvassa 2 jaettu kolmeen aliverkkoon A, B ja C.

Yleisesti ottaen on kaksi perusmenetelmää palvelin- ja yhdyskäytäväklustereiden muodostamiseksi TCP/IP-verkossa. Ensimmäisen perusmenetelmän mukaan jokaisella palvelimella tai yhdyskäytävällä on erottuva IP-osoite, ja ulkoinen laite toimittaa pyynnöt tai paketit eri palvelimille tai yhdyskäytäville. Ulkoisella laitteella on määrätty sääntöjoukko, jolla datapakettien toimittamista ohjataan. Ulkoinen laite voi esimerkiksi toimittaa datapaketit klusterilaitteiden kulloisenkin kuorman perusteella. Kuvien 1 ja 2 esimerkissä ulkoinen laite voi olla vaihde 20, joka yhdistää LAN-verkon klusteriin. Tämän ratkaisun suurimpana puutteena on epäsymmetrinen reititys; koska reititys IP-verkossa tavallisesti perustuu vain kohteen IP-osoitteeseen, lähtevät ja saapuvat paketit voidaan reitittää eri yhdyskäytäville. Tämä on ongelma silloin kun yhdyskäytävät myös toimivat palomureina, koska palomuurit tyypillisesti eivät hyväksy mitään saapuvia sanomia, jotka eivät ole vastauksia aikaisempiin lähteviin pyyntöihin. Kun tulevat paketit reititetään muulle kuin alkuperäisen pyynnön lähettäneelle ensimmäiselle yhdyskäytävälle, ne hylätään, koska toinen yhdyskäytävä ei tunne aikaisempaa pyyntöä.

Toisen perusmenetelmän mukaan klusterin kaikilla yksiköillä on sama IP-osoite ja MAC-osoite (Media Access Control), ja tämän vuoksi ne vastaanottavat kaiken liikenteen kummassakin suunnassa. Klusterin yksiköiden tuloissa ja lähdöissä on suodatointitoiminnot, jotka määrättyjen sääntöjen mukaan sallivat paketin käsittelyn ainoastaan yhdellä yhdyskäytävällä, kun taas muut jättävät paketin huomiotta. Säännöt on suunniteltu siten, että sama yhdyskäytävä käsittelee paketteja yhden yhteyden kummassakin suunnassa, joka mahdollistaa normaalin palomuuritoiminnan. Tämän ratkaisun etuna on transparenttisuus ja skaalattavuus. Uusia palvelimia tai yhdyskäytäviä voidaan lisätä klusteriin reititystä muuttamatta, eli ilmoittamatta tästä asiakkaille.

Kuitenkin myös toisella perusmenetelmällä on puutteensa. Useamman yhteistä MAC-osoitetta käyttävän palvelimen tai yhdyskäytävän yhdistäminen vaihteeseen vaatii tavallisesti monilähetys-MAC-osoitteen (monilähetys, engl. multicast) käyttämistä klusterille, ts. laitteistokerroksen osoitteen käyttämistä, jonka klusterin jokaisen yksikön verkkorajapinta tunnistaa ja käsittelee. Yhdyskäytävien verkkorajapinnoilla on myös yksilölliset MAC-osoitteet, mutta tässä ratkaisussa rajapinnat on järjestetty tunnistamaan klusterille valitun monilähetys-MAC-osoitteen. Palvelin- tai yhdyskäytäväklusterin IP-osoite on sijoitettu monilähetys-MAC-osoitteeseen IP-verkon solmujen ARP-taulukoissa (Address Resolution Protocol). Kun asiakas haluaa lähettää datapaketin klusterille, se osoittaa paketin klusterin IP-osoitteeseen. Verkko kääntää IP-osoitteen MAC-osoitteeksi fyysisessä kerroksessa tapahtuvaa kuljetusta

varten, ja tässä tapauksessa MAC-osoite on monilähetysosoite. Monilähetysosoitteiden ongelmana on se, että vaihteet tyypillisesti oletusarvona lähettävät tulvimalla paketteja, joilla osoitteena on monilähetysosoite, vaihteen kaikkiin portteihin, minkä takia paketti päätyy kaikkiin muihin aliverkkoihin, jotka on kytketty vaihteen muihin portteihin. Tämä vaikutus aiheuttaa tarpeetonta kuormitusta muissa aliverkoissa, jotka on kytketty vaihteen muihin portteihin kuin klusterin yhdyskäytävä-/palvelin-porttiin. Tämä on vakava ongelma, jos LAN on jaettu virtuaalisiksi lähiverkoiksi (VLAN).

Virtuaalisia lähiverkkoja (VLAN, virtual LAN) voidaan luoda käyttäen vaihteita verkkojen segmentoimiseksi. Yksi erillinen segmentti on yleislähetysosoite, ts. yleislähetyso-, monilähetyso- ja tuntemattomia yksilähetysosoitteita (yksilähetyso, engl. unicast) lähetetään segmentin kaikille asemille. Porttipohjaiset virtuaaliset lähiverkot ovat vaiheporttien ryhmiä ja niihin liittyviä segmenttejä (aliverkkoja), jotka kuuluvat VLAN:iin.

15 KEKSINNÖN YHTEENVETO

Keksinnön eräänä tavoitteena on toteuttaa IP-pakettiverkossa tiedonsiirtomenetelmä, jolla vältetään tekniikan tason ongelmat.

Tavoitteet saavutetaan käyttämällä IGMP-protokollaa, jolla vaihteelle kerrotaan, mitkä sen porteista on kytketty klusterijärjestelmän yksiköihin, sekä välittämällä ainoastaan näihin portteihin ne paketit, jotka on varustettu klusterijärjestelmän yksilähetyso-IP-osoitteilla ja klusterijärjestelmän monilähetyso-MAC-osoitteilla.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on määritelty itsenäisen menetelmävaatimuksen tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle klusterijärjestelmälle on tunnusomaista se, mikä on määritelty itsenäisen, klusterijärjestelmää koskevan patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa. Epäitsenäiset patenttivaatimukset kuvaavat keksinnön muita edullisia suoritusmuotoja.

Keksintöä voidaan soveltaa yhdyskäytäväklustereihin sekä palvelinklustereihin. Seuraavassa klusterin erillistä yksikköä, ts. yhdyskäytävää tai palvelinta, sanotaan klusteriyksiköksi.

Keksinnön mukaan klusteriyksiköt konfiguroidaan klusterille ominaisen IP-monilähetyso-ryhmän jäseniksi. Klusteriyksiköihin suoraan kytketty vaihe tai vaihteet järjestetään valvomaan klusteriyksiköiltä tulevia monilähetyso-ryhmän jäsenyysraportteja ja näin ollen saamaan tietoa siitä, mitkä vaihteen tai vaihteiden porteista on kytketty

- klusteriyksiköihin. Vaihde tai vaihteet voivat edullisesti myös lähettää jäsenyyskyselyjä saadakseen tietää, mitkä portit on kytketty klusterin monilähetysryhmän jäseniksi. Kun vaihde tai vaihteet vastaanottavat paketin, jossa on klusterin monilähetys-MAC-osoite ja yksilähetys-IP-osoite, vaihde vastaavasti lähettää paketin vain niihin portteihin, joihin on kytketty klusteriyksiköitä, eikä vaihteen kaikkiin portteihin, kuten tekniikan tason mukaisesti. Lähiverkossa klusterin yksilähetys-IP-osoite sijoitetaan verkon reititystaulukoissa olevaan monilähetys-MAC-osoitteeseen. Kun joku asiakas lähettää paketin klusterille, vaihde tulee tämän vuoksi vastaanottamaan paketin vastaanottajan monilähetys-MAC-osoitteella.
- 5
- 10 Tämän toiminnon aikaansaamiseksi vaihde järjestetään tunnistamaan klusterin yksilähetys-IP-osoitteen ja klusterille konfiguroidun monilähetys-ryhmäosoitteen, sekä tallentamaan muistiinsa tiedot siitä, mitkä portit on kytketty verkon sellaisiin solmuihin, jotka lähettävät ryhmäjäsensraportteja klusterille konfiguroidusta monilähetys-ryhmäosoitteesta.
- 15 IGMP-protokollan (Internet Group Management Protocol) mukaan verkon solmut lähettävät ryhmäjäsensraportin, kun ne liittyvät monilähetysryhmään ilmoittaakseen läsnäolostaan monilähetysreitittimille. Raportti lähetetään vastaanottajan IP-osoitteella, joka on sama kuin raportoinnin kohteena oleva isäntäryhmän osoite, niin että monilähetysreititin voi tunnistaa, millä monilähetysryhmillä on jäseniä sen alueella.
- 20 Monilähetysreititin lähettää IGMP-kyselyn säännöllisin välein nähdäkseen, kuuluuko jokin solmuista johonkin monilähetysryhmään. Verkon solmut lähettävät ryhmäjäsensraportin, kun ne vastaanottavat ryhmäjäsensraportin reitittimeltä. Keksinnön mukaan tätä mekanismia käytetään ilmoittamaan vaihteelle siitä, mitkä portit on kytketty klusteriyksiköiksi. IGMP-protokollan versio 1 on määritelty IETF-standardidokumentissa RFC 1112, ja IGMP-protokollan versio 2 on määritelty IETF-standardidokumenttiehdotuksessa RFC 2236.
- 25

PIIRUSTUSTEN LYHYT SELOSTUS

Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskohtaisemmin oheisiin piirustuksiin viittaen, joissa

- 30 kuva 1 havainnollistaa tekniikan tason mukaista yhdyskäytäväklusterin järjestelyä;
- kuva 2 havainnollistaa tekniikan tason mukaista palvelinklusterin järjestelyä;
- kuva 3 havainnollistaa keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää;

kuva 4 havainnollistaa keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista toista menetelmää;

kuva 5 havainnollistaa keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista klusterijärjestelmää.

- 5 Kuvissa käytetään samoja viitenumeroita samanlaisille kokonaisuuksille.

EDULLISTEN SUORITUSMUOTOJEN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

A. EDULLISTEN SUORITUSMUOTOJEN ENSIMMÄINEN RYHMÄ

- Kuva 3 havainnollistaa keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää. Kuva 3 esittää menetelmän tiedon siirtämiseksi IP-pakettiverkossa, joka käsittää klusteriyksikköklusterin ja joukon portteja omaavan vaihdeyksikön ja jossa klusteri-
- 10 klusteriyksiköt on kytketty porttijoukon osaan, jolloin näillä klusteriyksiköillä on yhteinen yksilähetys-IP-osoite.

- Esillä olevan keksinnön mukaan menetelmä käsittää ainakin vaiheet, joissa
- 15 - klusteriyksiköt konfiguroidaan 100 klusterille ominaisen IP-monilähetysryhmän jäseniksi,
- IGMP-protokollaa käytetään tiedon saamiseksi 110 siitä, mihin porttijoukon portteihin klusteriyksiköt on kytketty,
- vastaanotettujen IP-pakettien MAC-osoitteet tarkistetaan vaiheessa 140, ja jos mainittu MAC-osoite havaitaan monilähetys-MAC-osoitteeksi, verrataan 150 mainitun
- 20 paketin vastaanottajan IP-osoitetta yksilähetys-IP-osoitteeseen, joka on yhteinen klusteriyksiköille,
- jos mainitun paketin vastaanottajan IP-osoite on sama kuin yksilähetys-IP-osoite, paketti välitetään 160 niihin portteihin, joihin klusteriyksiköitä havaittiin olevan kytkettyinä, ja ellei näin ole, paketti lähetetään vaihteen kaikkiin portteihin.

- 25 Kuva 4 havainnollistaa esimerkkinä, miten vaihe 110 tiedon saamiseksi suoritetaan keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan. Tämän suoritusmuodon mukaan menetelmä käsittää edelleen ainakin vaiheet, joissa vaihdeyksikkö vastaanottaa 114 IGMP-ryhmäjäsenyysraportin, vaihdeyksikkö tarkistaa 116, onko mainittu raportti osoitettu mainitulle IP-monilähetysryhmälle, joka on ominainen klusterille, ja jos
- 30 näin on, vaihdeyksikkö tallentaa 118 muistiinsa sen portin tunnuksen, jonka kautta mainittu raportti saapui.

Menetelmä voi edullisesti myös käsittää vaiheen, jossa vaihdeyksikkö lähettää 112 IGMP-ryhmäjäsenyyskyselyn.

Keksinnöllisessä menetelmässä voidaan käyttää IGMP-protokollan versiota 1 dokumentin RFC 1112 mukaan, samoin kuin IGMP-protokollan versiota 2 dokumentin
5 RFC 2236 mukaan.

B. EDULLISTEN SUORITUSMUOTOJEN TOINEN RYHMÄ

Kuva 5 havainnollistaa keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista klusterijärjestelmää. Kuva 5 esittää asiakastietokoneita 10, jotka on kytketty vaihteeseen 200. Asiakastietokoneet 10 ja vaihteeseen 200 muodostavat lähiverkon (LAN). LAN on kytketty ulkoiseen verkkoon 50 yhdyskäytäväklusterin kautta, joka tässä esimerkissä käsittää viisi yhdyskäytävää 30. Yhdyskäytävät 30 voivat esimerkiksi toimia palomuurilaitteina. Yhdyskäytävät 30 on kytketty ulkoiseen verkkoon 50 vaihteen 200 ja reitittimen 40 kautta. Asiakastietokoneet on kuvassa 5 jaettu kolmeksi aliverkoksi A, B ja C. Kuvassa 5 esitetyn suoritusmuodon mukaan klusterijärjestelmässä on joukko klusteri-
15 teryksiköitä 30 ja vaihdeyksikkö 200, ja mainitut klusteri-
15 teryksiköt liittyvät samaan IP-yksilähetysosoitteeseen. Tämän suoritusmuodon mukaan klusteri-
15 teryksiköt on konfiguroitu klusterijärjestelmälle ominaisen IP-monilähetysryhmän jäseniksi, ja klusterijärjestelmä käsittää

- välineet 240, joilla IGMP-protokollaa käyttäen tarkkaillaan, mitkä vaihdeyksikön portit on kytketty klusteri-
20 teryksiköihin,

- vaihdeyksikössä olevat välineet 210, joilla tarkkaillaan vaihdeyksikköön saapuvan paketin vastaanottajan MAC-osoitetta ja joilla tarkistetaan, onko mainittu vastaanottajan MAC-osoite MAC-monilähetysosoite,

- vaihdeyksikössä olevat välineet 220, joilla tarkkaillaan mainitun paketin vastaanottajan IP-osoitetta ja joilla verrataan mainittua vastaanottajan IP-osoitetta mainittuun klusteri-
25 teryksiköihin liittyvään IP-yksilähetysosoitteeseen,

- vaihdeyksikössä olevat välineet 230, joilla välitetään paketti niihin portteihin, joiden tunnukset edeltä käsin oli tallennettu mainittuihin muistivälineisiin, sen perusteella, että havaittiin, että mainittu vastaanottajan IP-osoite ja mainittu IP-yksilähetysosoite ovat samat, ja että mainittu vastaanottajan MAC-osoite on MAC-monilähetysosoite.
30

Keksinnön toisessa edullisessa suoritusmuodossa mainitut välineet 240 IGMP-protokollaa käyttäen tapahtuvaa tarkkailua varten käsittävät ainakin

- vaihdeyksikössä olevat välineet 242 IGMP-monilähetysryhmäraporttien tarkkailua varten ja sen tarkistamista varten, onko vastaanotettu IGMP-monilähetysryhmä-
35

portti osoitettu mainitulle, klusterijärjestelmälle ominaiselle IP-monilähetysryhmälle, -vaiheyksikössä olevat välineet 244, jolla muistivälineeseen tallennetaan tunnus sille portille, jonka kautta mainittu vastaanotettu IGMP-monilähetysryhmäraportti saapui, vasteena sille, että havaitaan että mainittu raportti oli osoitettu mainitulle IP-

5 monilähetysryhmälle.

Keksinnön eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa järjestelmä käsittää lisäksi vaiheyksikössä olevat välineet 260 IGMP-ryhmäjäsenyyskyselyjen lähettämiseksi.

Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa mainitut välineet 210, 220, 230, 240, 242, 244, 250 ja 260 on toteutettu ohjelmiston ohjelmia käyttäen, jotka on tallennettu

10 vaiheyksikön 200 muistielementtiin 270 ja jotka suoritetaan vaiheyksikön 200 prosessorilla 280.

Keksinnön eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa mainitut välineet 210, 220, 230, 240, 242, 244, 250 ja 260 on toteutettu käyttäen erityisiä loogiikkapiirejä, jotka on toteutettu käyttäen esimerkiksi sovelluspiiriä (ASIC, Application Specific Integrated Circuit). Sellainen keksinnön toteutus mahdollistaa vaiheyksikön toiminnan ää-

15 rimmäisen suurilla nopeuksilla.

Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa klusteriyksiköt 30 ovat yhdyskäytäväyksiköitä 30.

Keksinnön eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa klusteriyksiköt ovat palvelinyksiköitä.

20

C. MUITA NÄKÖKOHTIA

Keksinnöllä on monia etuja. Keksintö mahdollistaa esimerkiksi yhdyskäytäväklusterien kytkemisen vaihteisiin, mikä mahdollistaa erittäin nopeiden verkkojen rakentamisen, joissa käytetään porttipohjaisia virtuaalisia lähiverkkoja.

25 Keksintöä voidaan soveltaa IPv4- ja IPv6-verkkoihin. IP-protokollan versiota 4 on yksityiskohtaisesti selostettu spesifikaatiossa RFC 791. IP-protokollan seuraavaa versiota, joka tunnetaan nimellä IPv6, on selostettu spesifikaatiossa RFC 1883.

Edellä olevan selityksen valossa alan ammattilaiselle on ilmeistä, että erilaisia muunnelmia voidaan tehdä keksinnön suoja-alan puitteissa. Vaikka tässä on yksityiskoh-

30 taisesti selitetty keksinnön edullisena pidettyä suoritusmuotoa, tulisi olla ilmeistä, että siihen voidaan tehdä monia muunnelmia ja variaatioita, jotka kaikki lankeavat keksinnön todellisen hengen ja suoja-alan puitteisiin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tiedon siirtämiseksi IP-pakettiverkossa, joka käsittää klusterin klusteriyksiköitä ja joukon portteja omaavan vaihdeyksikön ja jossa klusteriyksiköt on kytketty porttijoukon osaan, jolloin näillä klusteriyksiköillä on yhteinen yksilähetys-
 5 IP-osoite, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää ainakin vaiheet, joissa
- klusteriyksiköt konfiguroidaan klusterille ominaisen IP-monilähetysryhmän jäseniksi,
 - IGMP-protokollaa käytetään tiedon saamiseksi siitä, mihin porttijoukon portteihin klusteriyksiköt on kytketty,
- 10 - vastaanotettujen IP-pakettien MAC-osoitteet tarkistetaan, ja jos mainittu MAC-osoite on monilähetys-MAC-osoite, verrataan mainitun paketin vastaanottajan IP-osoitetta yksilähetys-IP-osoitteeseen, joka on yhteinen klusteriyksiköille,
- jos mainitun paketin vastaanottajan IP-osoite on sama kuin yksilähetys-IP-osoite, paketti välitetään niihin portteihin, joihin klusteriyksiköitä havaittiin olevan kytkettyinä.
- 15
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se edelleen käsittää ainakin vaiheet, joissa
- vaihdeyksikkö vastaanottaa IGMP-ryhmäjäsensyysraportin,
 - vaihdeyksikkö tarkistaa, onko mainittu raportti osoitettu mainitulle IP-monilähetysryhmälle, joka on ominainen klusterille,
 - ja jos näin on, vaihdeyksikkö tallentaa muistiinsa sen portin tunnuksen, jonka kautta mainittu raportti saapui.
- 20
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheen, jossa vaihdeyksikkö lähettää IGMP-ryhmäjäsensyyskyselyn.
- 25
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että IGMP-protokolla on protokollan versio 1 dokumentin RFC 1112 mukaan.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se IGMP-protokolla on protokollan versio 2 dokumentin RFC 2236 mukaan.
- 30
6. Klusterijärjestelmä, jossa on joukko klusteriyksiköitä ja vaihdeyksikkö, jolloin mainittuihin klusteriyksiköihin liittyy sama IP-yksilähetysosoite, **tunnettu** siitä, että
- klusteriyksiköt on konfiguroitu klusterijärjestelmälle ominaisen IP-monilähetysryhmän jäseniksi,
- ja että järjestelmä käsittää

Patentkrav

1. Förfarande för överföring av data i ett IP-paketnät bestående av kluster av klusterenheter, en växelenhet med ett flertal portar, varvid klusterenheterna kopplats till en del av flertalet portar, vilka klusterenheter har en gemensam IP-adress för individuell utsändning, **kännetecknat** av att förfarandet omfattar minst steg, i vilka
 - klusterenheterna konfigureras att vara medlemmar av en IP-flersändningsgrupp som är specifik för klustret,
 - IGMP-protokollet används för att erhålla information om till vilka portar av flertalet portar klusterenheterna kopplats,
 - 10 - MAC-adresserna av ett mottaget IP-paket kontrolleras, och om nämnda MAC-adress är MAC-flersändningsadressen, jämförs IP-destinationsadressen hos nämnda paket med IP-adressen för individuell utsändning som är gemensam för klusterenheterna,
 - om nämnda pakets IP-destinationsadress är den samma som IP-adressen för individuell utsändning förmedlas paketet till de portar till vilka klusterenheterna befanns vara uppkopplade.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det vidare omfattar minst stegen, där
 - växelenheten mottar en IGMP-rapport över grupptillhörighet,
 - 20 - växelenheten kontrollerar huruvida nämnda rapport adresserats till nämnda IP-flersändningsgrupp som är specifik för klustret,
 - och om den är det, lagrar växelenheten i sitt minne identifikatorn för den port genom vilken nämnda rapport anlände.
3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det omfattar ett steg där en IGMP-förfrågning om grupptillhörighet skickas av växelenheten.
4. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att IGMP-protokollet är protokollversion 1 enligt RFC 1112.
5. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att IGMP-protokollet är protokollversion 2 enligt RFC 2236.
- 30 6. Klustersystem med ett flertal klusterenheter och en växelenhet, varvid nämnda klusterenheter försetts med samma IP-adress för individuell utsändning, **kännetecknat** av att
 - klusterenheterna konfigurerats att vara medlemmar i en IP-flersändningsgrupp som är specifik för klustersystemet,

och av att systemet omfattar

- organ för observering m h a IGMP-protokollet vilka portar i växelenheten kopplats upp till klusterenheterna,
 - organ i växelenheten för att observera MAC-destinationsadressen hos ett paket som anänder till växelenheten och för att kontrollera huruvida nämnda MAC-destinationsadress är en MAC-flersändningsadress,
 - 5 - organ i växelenheten för att observera IP-destinationsadressen hos nämnda paket och för att jämföra nämnda IP-destinationsadress med nämnda IP-adress för individuell utsändning som tillhör klusterenheterna,
 - 10 - organ i växelenheten för att förmedla vidare paketet till de portar vars identifikationer på förhand lagrats i nämnda minnesorgan såsom svar på att det upptäckts att nämnda IP-destinationsadress och nämnda IP-adress för individuell utsändning är lika och att nämnda MAC-destinationsadress sår en MAC-flersändningsadress.
7. System enligt patentkrav 6, kännetecknat av att nämnda organ för observering
- 15 m h a IGMP-protokollet omfattar åtminstone
 - organ i växelenheten för att observera rapporter över IGMP-flersändningsgrupp och för att kontrollera huruvida den mottagna rapporten över IGMP-flersändningsgrupp adresserats till nämnda IP-flersändningsgrupp som är specifik för klustersystemet, och
 - 20 - organ i växelenheten för att lagra i minnesorgan en identifikator för den port via vilken nämnda mottagna rapport över IGMP-flersändningsgrupp anlände såsom svar på att det upptäckts att nämnda rapport adresserats till nämnda IP-flersändningsgrupp.

8. System enligt patentkrav 6, kännetecknat av att det vidare omfattar organ i växelenheten för att sända förfrågningar angående IGMP-grupptillhörighet.

- 25

9. System enligt patentkrav 6, kännetecknat av att klusterenheterna är bryggenheter.

10. System enligt patentkrav 6, kännetecknat av att klusterenheterna är serverenheter.

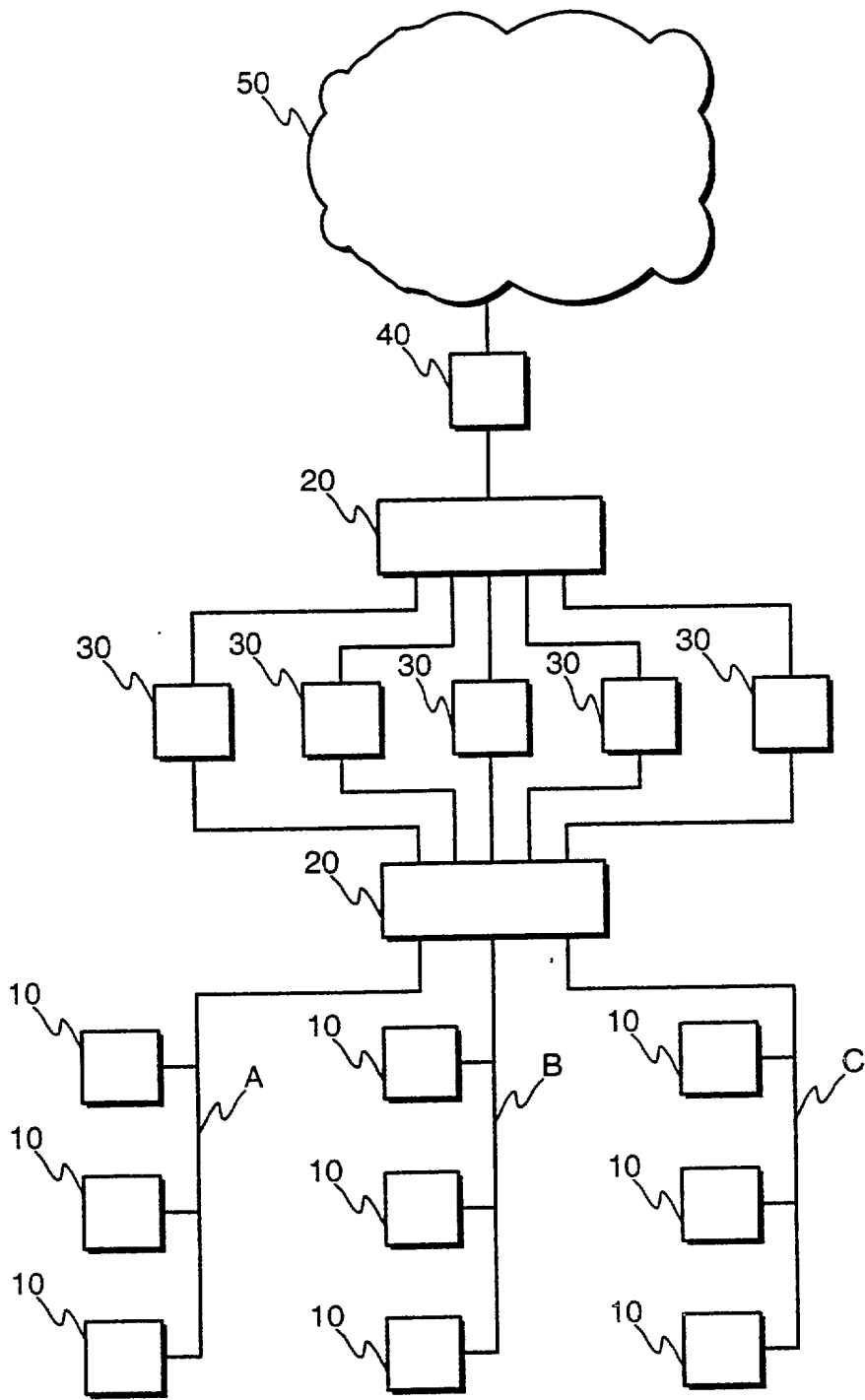


Fig. 1

PRIOR ART



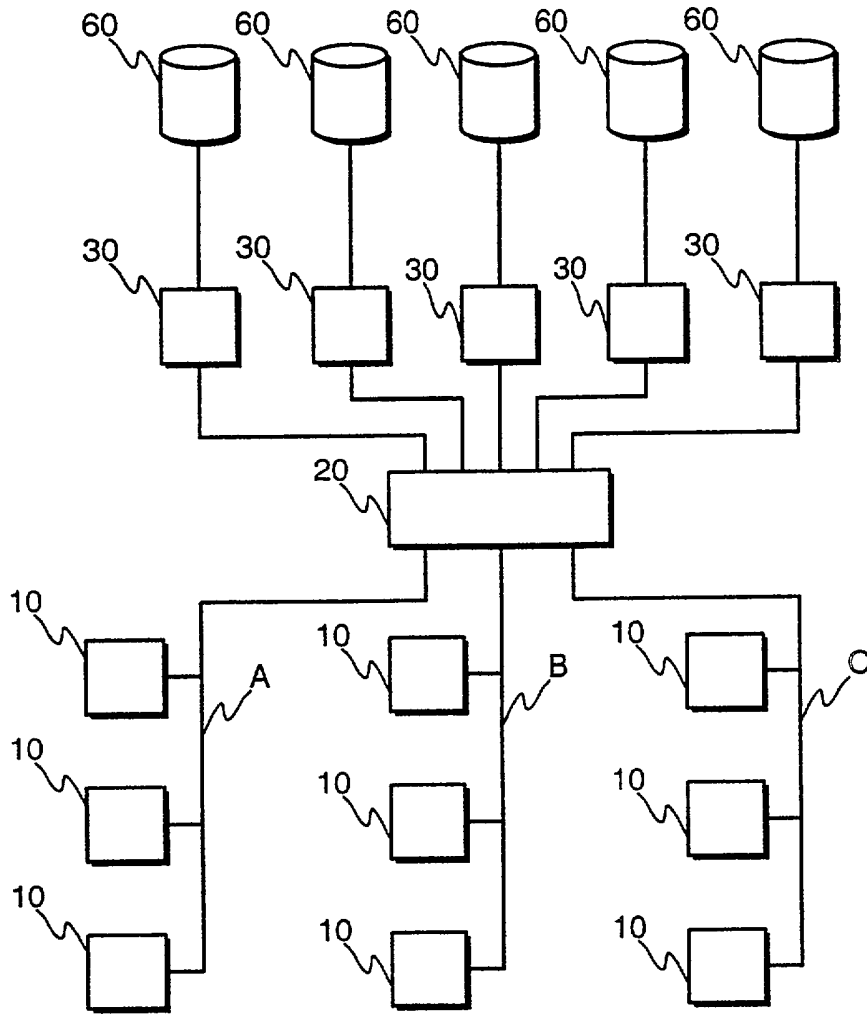
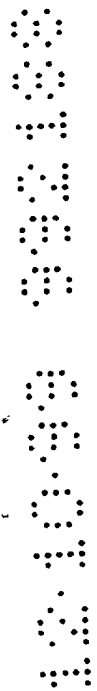


Fig. 2
PRIOR ART



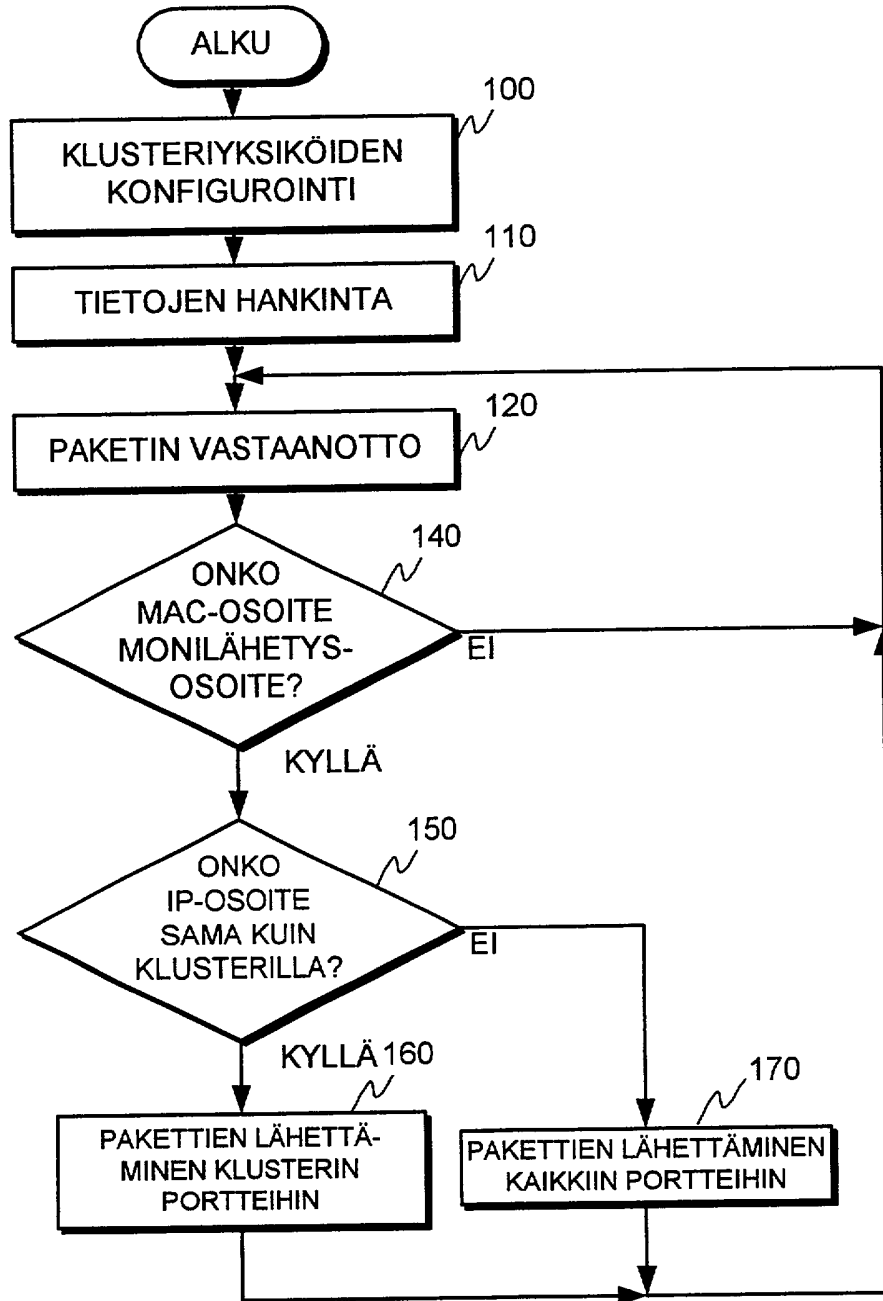
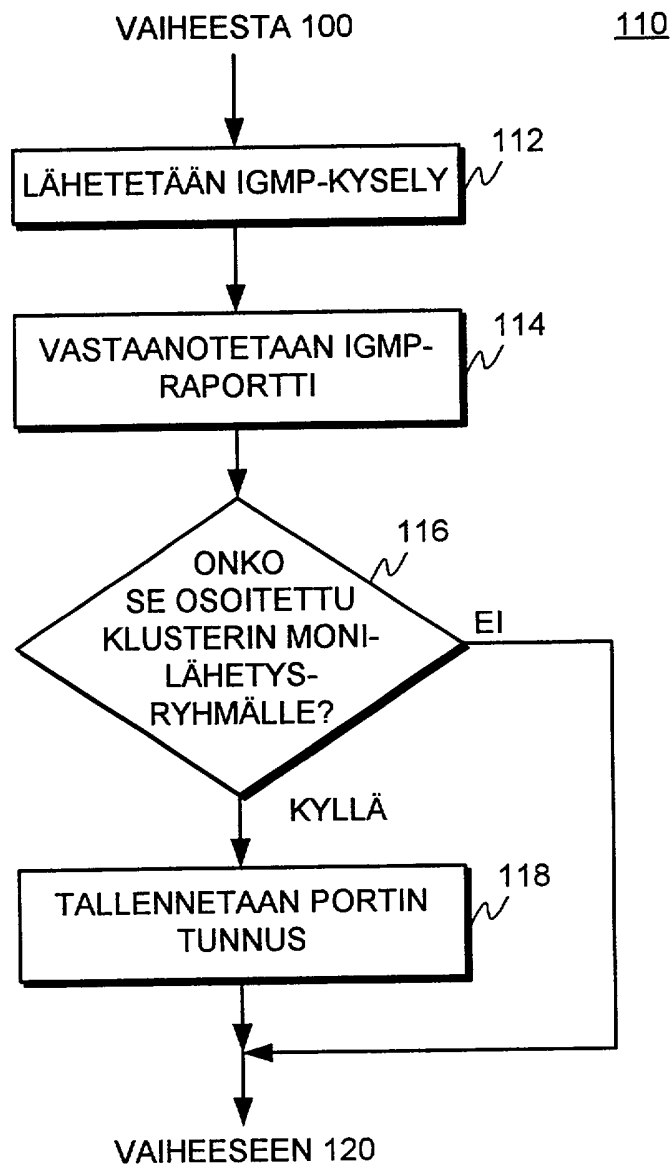


Fig. 3

**Fig. 4**

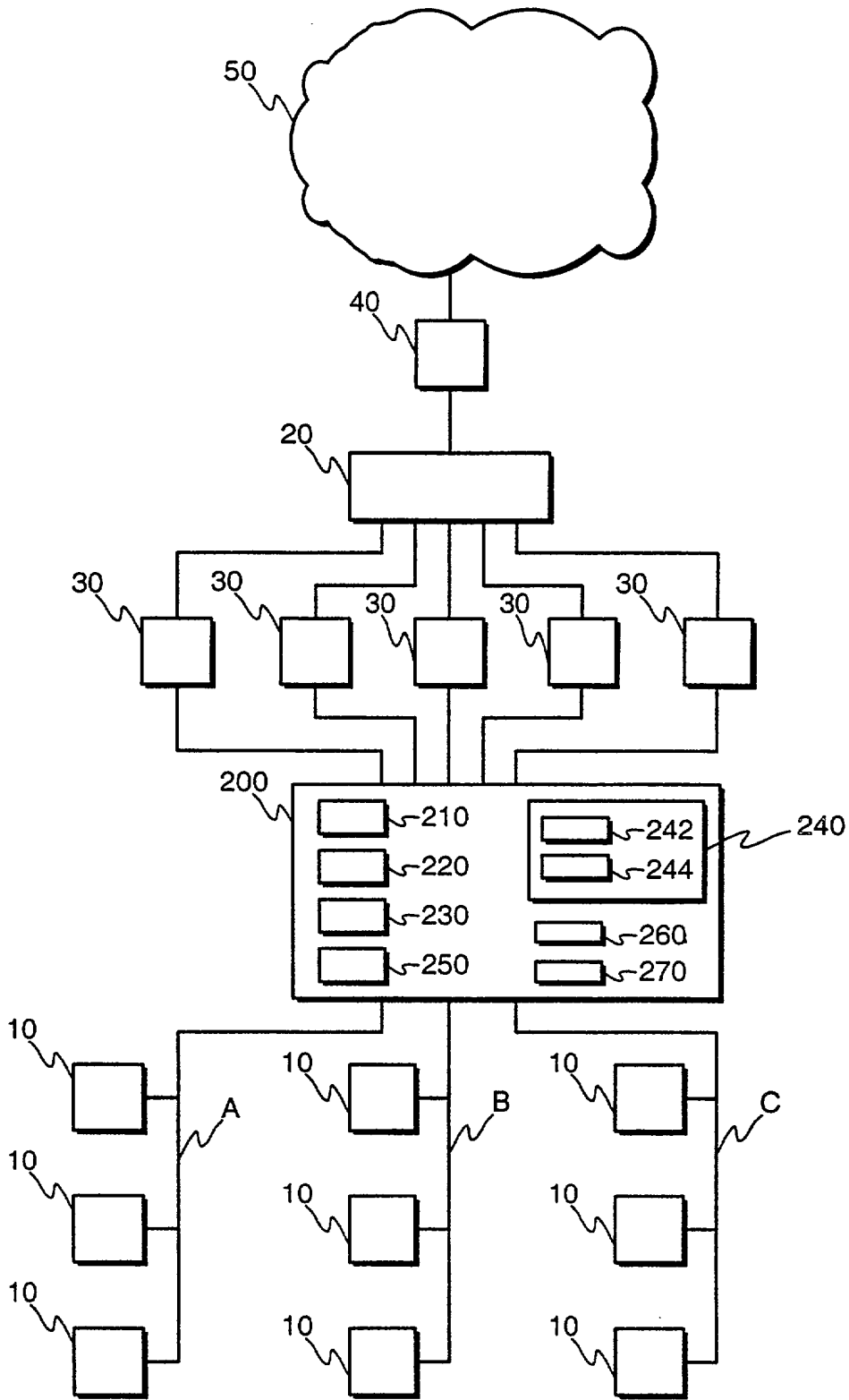


Fig. 5

