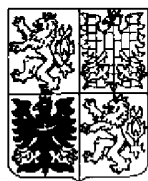


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27.08.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.08.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/19737897**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.07.2000**
(Věstník č. 7/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP98/05451**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/12279**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 672

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 04 B 7/155

H 04 L 12/44

(71) Přihlašovatel:

DIRC TECHNOLOGIE GMBH & CO. KG, Ratingen,
DE;

(72) Původce:

Hoseit Winrich, Köln, DE;
Meckelburg Hans-Jürgen Dr., Wuppertal, DE;

(74) Zástupce:

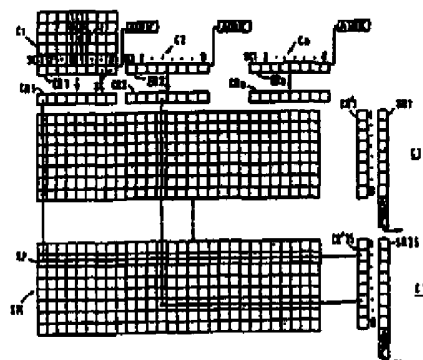
Kouřil Jiří Ing., Kořenského 31, Ostrava 3, 70300;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Systém pro přenos dat s reléovými stanicemi
mezi zdrojovou a cílovou stanicí**

(57) Anotace:

Decentrální systém přenosu dat tvoří množství porůznu umístěných stanic (S), které realizují přímý datový provoz pouze se sousedními stanicemi. Stanice umístěné mezi zdrojovou stanicí a stanicí cílovou mají funkci reléových stanic. Přenos od stanice ke stanici je realizován vždy na rozdílných kanálech. V každé stanici (S) dochází k převodu přijímaných signálů z přijímacího kanálu na vysílací kanál, který je od přijímacího odlišný. Převed proudů symbolů nebo bitů, které přicházejí na přijímací kanál, na kanál vysílací je realizován formou symbolů nebo bitů, takže data mohou být přenášena kontinuálním proudem, aniž při převodu dojde k větším zpožděním, jak je tomu u paketového způsobu přenosu. K přenosu se použije snímací matice (KM). Každý kanál (C1...Cn) je rozdělen na několik subkanálů a přiřazování subkanálů je upraveno tak, aby každá ze stanic (S) použila pro vysílání pokud možno jenom subkanálů (SC1.....SC8), které jsou součástí jednoho a téhož kanálu.



Systém pro přenos dat s reléovými stanicemi mezi zdrojovou a cílovou stanicí

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká takového systému přenosu dat, který zajišťuje digitální přenos dat, k nimž patří například i řeč.

Dosavadní stav techniky

- 10 Z patentového spisu DE 33 37 648 C2 je známa decentrální síť přenosu dat s množstvím oddělených stanic, u nichž dochází k přímému přenosu dat pouze mezi sousedními stanicemi. Pomocí speciálního směrování se určí přenosová cesta mezi zdrojovou a cílovou stanicí a následně jsou data přenášena dál od stanice ke stanici. Stanice přitom vysílají na jednom kanálu, který se použije pouze pro spojení dvou stanic.
- 15 K tomu je však nutný příslušně přizpůsobený přenosový výkon.

- Dále je z Internetu znám přenos dat mezi stanicemi sítě přenosu dat paketovým způsobem. V tomto případě jsou data seskupena do paketů a tyto pakety jsou pak odděleně přenášeny datovým spojem, který je v daném okamžiku nejvýhodnější. Při takovém paketovém přenosu dochází ke značným zpožděním, která odpovídají nejméně
- 20 době nutné pro přenos jednoho paketu. Pro telefonní systém je takový paketový přenos nevýhodný pro zpoždění, která jsou s tímto přenosem spojena. Zejména u decentralizované sítě přenosu dat, u níž dochází k přenosu vždy od stanice ke stanici, by se zpoždění sumarizovala podle počtu stanic, která se přenosu účastní.
- Vynález má za úkol vytvořit takový decentralizovaný digitální systém přenosu dat, který
- 25 by umožnil použít rozdílné přenosové kanály vždy mezi dvěma stanicemi a přitom by zaručoval extrémně malá zpoždění.

Podstata vynálezu

- 30 Řešení tohoto úkolu je dáno vynálezem s význaky uvedenými v patentovém nároku 1. Systém přenosu dat podle vynálezu se vyznačuje tím, že v každé stanici dochází ke převodu signálů přijatých přijímacími kanály po symbolech na nejméně jeden vysílací kanál, který je odlišný od přijímacího. Znamená to, že každý proud symbolů přicházející na některý přijímací kanál je převeden na vysílací kanály. Přitom se vytvářejí do jisté
- 35 míry informační pakety, které tvoří pouze jeden jediný symbol. Symbolem je v nejjednodušším případě bit. Může však sestávat i z množiny bitů, které patří k sobě, jak je např. reprezentován symbol písmena 8 bity. V subkanálu je během přenosu počet bitů jednoho symbolového místa konstantní. Na počátku přenosu je určen počet bitů pro jeden

symbol v závislosti na požadovaném nebo potřebném stupni jakosti přenosu. Převod formou symbolů znamená, že u každé ze stanic je nutné pouze takové zpoždění proudu symbolů, jaké odpovídá velikosti symbolového místa. Toto zpoždění souvisí s tím, že normálně není k dispozici synchronizace sledu symbolů na příchozích a odchozích kanálech, takže je nutná určitá čekací doba, než může být odchozí signál odeslán synchronně s vysílacími kanály. Toto zpoždění je však minimální. V praxi obnáší asi jedno až dvě symbolová místa. Zpoždění jednotlivých stanic se sčítají. S ohledem na malé zpoždění každé jednotlivé stanice je však vzniklé celkové zpoždění na přenosové cestě ještě pořád přijatelné.

Podle výhodného uspořádání vynálezu jsou přenosové kanály rozděleny na subkanály, z nichž je každý vhodný k přenosu jednoho proudu symbolů, přičemž symboly všech subkanálů jednoho přenosového kanálu jsou přenášeny časově synchronně. Znamená to, že každá stanice může přijmout příchozí signály na všech kanálech. Odchozí subkanály mohou být odvysílány koncentrovaně do jednoho jediného kanálu nebo do několika vyvolených kanálů. V každém kanálu, který sestává z předem stanoveného počtu subkanálů, jsou symbolová místa všech subkanálů přenášena časově synchronně. Každý subkanál je vhodný pro jednosměrný tok dat. Data přicházejí do stanice v každém subkanálu celého kanálového systému jako kontinuální datový proud, aniž dochází k rozkladu do „rámců“ nebo do „paketů“. V důsledku toho nevyžaduje proud dat žádná návěští nebo jiné definující prvky. Naopak je každý symbol proudu dat po svém příjmu během co nejkratší doby převeden na subkanál zvolený pro vysílání a synchronně s vysílacím kanálem odvysílán.

K přiřazení subkanálů jednomu přenosovému kanálu mezi dvěma stanicemi dochází tak, že se rozsah přenosové frekvence dynamicky přizpůsobí množství informací, které má být přeneseno. Znamená to, že se počet subkanálů u jednoho kanálu může měnit.

S výhodou dochází k přidělování kanálů určených k vysílání u jedné stanice tak, že všechny vysílající subkanály této stanice leží v rámci několika málo kanálů. Tím se podstatně zredukuje počet kanálů, jichž má být použito. Přitom je třeba respektovat skutečnost, že v případě, že jedna stanice vysílá na jednom kanálu, tento kanál nesmí být použit sousedními stanicemi, aby se zamezilo interferencím nebo jiným poruchám. Pokud je v jednom kanálu jednou stanicí použit třeba pouze jeden subkanál, je pro tuto stanici rezervován celý kanál. Proto jsou s výhodou veškerá spojení, která jdou přes určitou stanici, rozdělena na subkanály, které jsou všechny součástí téhož kanálu.

Aby se redukovala pravděpodobnost chyb datového spojení, jsou u výhodného uspořádání vynálezu přiřazovány obsahům časově synchronně přenášených symbolových míst subkanálů jednoho kanálu příslušné bity pro opravu chyb, přičemž v přijímací stanici pak dojde k opravě chyb. Jako způsobu na opravu chyb lze použít známých metod, jako je např. metoda FEC (zabezpečení samoopravným kódem) nebo metoda ARQ (zpětná

vazba s automatickým opakováním). Zvláštností v daném případě je to, že k opravě chyb je použito obsahů časově synchronně přenášených symbolových míst subkanálů jednoho kanálu, přičemž v jednotlivých subkanálech proudí informační obsahy, které jsou na sobě zcela nezávislé. Znamená to, že oprava chyb je prováděna na základě bitů, které patří

5 rozdílným informacím a které se nacházejí toliko náhodně na vzájemně časově shodných místech kanálu.

Aplikace způsobu korekce chyb je účelná teprve tehdy, když má být podkročen podíl dvojkových chyb velikosti asi 10^{-3} . Pro vyšší bitovou chybovost dostačuje prostá detekce chyb, aby byla zajištěna informace o jakosti spojení mezi dvěma zúčastněnými stanicemi.

10 Taková detekce chyb může být realizována pomocí redundandního zabezpečovacího dodatku (např. paritního bitu), přičemž je tento zabezpečovací dodatek přiřazen časově synchronně přenášeným symbolovým místům všech subkanálů jednoho kanálu. Alternativně k tomu nebo navíc je možné vždy po přenosu předem stanoveného počtu symbolových míst jednoho subkanálu pro každý subkanál vytvořit jeden bit pro detekci

15 chyb, který odpovídá po sobě následujícím informačním obsahům tohoto subkanálu, přičemž k detekci chyby dojde v přijímací stanici.

Přehled obrázků na výkresech

20 V dalším je na základě obrázků blíže vysvětlen jeden příklad provedení vynálezu, kde obr.1 znázorňuje část systému přenosu dat s porůznu rozmístěnými stanicemi, obr.2 je příkladem spojení zdrojové stanice se stanicí cílovou, obr.3 znázorňuje spínací matici pro převod frekvence v každé stanici, na obr.4 je znázorněn příklad proudů dat, které probíhají spínací maticí z obr.3 a obr.5 znázorňuje následná symbolová místa jednoho

25 kanálu s bity na opravy chyb a bity pro detekci chyb.

Příklad provedení vynálezu

30 Systém přenosu dat sestává z mnoha rozdílně umístěných stanic S, přičemž každá stanice představuje účastnickou stanici. Každá stanice obsahuje přijímací a vysílací zařízení. Pro radiový přenos dat jsou k dispozici dvě frekvenční pásma po 12,8 MHz. Obě frekvenční pásma jsou od sebe oddělena duplexním odstupem. Jedno frekvenční pásmo je označeno jako uplink (horní spoj) a druhé jako downlink (dolní spoj). U spojovací sestavy je pro spojení v jednom směru používán kanál horního spoje a pro spojení ve druhém

35 směru kanál dolního spoje, takže oba směry jsou frekvenčně od sebe zcela rozpojeny.

U tohoto příkladu provedení jsou obě frekvenční pásma po 12,8 MHz rozděleny na celkem 1280 kanálů s odstupem 20 kHz. Z těchto kanálů jsou některé kanály použity jako

informační kanály pro spojovací sestavu a jiné účely. Každá ze stanic může na každém z kanálů, které jsou k dispozici, přijímat i vysílat.

Podle obr.1 budiž předpokláno, že má být vybudováno spojení mezi zdrojovou stanicí S61 a cílovou stanicí S65. Toto spojení vede přes stanice S60 a S61, které působí jako
5 reléové stanice. Navíc je přes stanici S60 ještě vedeno spojení od stanice S62 na stanici S64.

Příklad spojovací sestavy znázorněné na obr.2 předpokládá, že dochází k přenosu informací od zdrojové stanice S61 kanálem C1 k přenosu informací od stanice S60 na stanici S63 kanálem C25 a k přenosu informací ze stanice S63 na cílovou stanici S65
10 kanálem C12. Stanice S60, která je zde speciálně sledována, vysílá kanálem C25 také ještě pro zdrojovou stanici S61 a stanici S64.

Směrování, tj. volba stanic, přes něž má být realizováno spojení, a výběr příslušných kanálů je ostatně zajištěn dialogem, který zúčastněné stanice vedou mezi sebou. Směrování (vedení dráhy) a spojovací sestava nejsou předmětem tohoto vynálezu.

Na obr.3 je znázorněna spínací matice KM, kterou obsahuje každá stanice. U tohoto
15 příkladu provedení se pro jednoduchost předpokládá, že každé symbolové místo, které je zde znázorněno jako čtvereček, tvoří jeden bit.

Každá stanice obsahuje pro každý z kanálů C1... Cn jeden registr kanálu CR-1 ... CR-n. Registr kanálu CR-1 obsahuje osm informačních symbolových míst 1 ... 8, přičemž každé
20 z těchto symbolových míst odpovídá jednomu subkanálu SC. Kanál C1 je tudíž rozdělen na osm subkanálů 1 ... 8. Každý subkanál má šířku pásma 20 kHz, přičemž frekvence všech subkanálů 1 ... 8 následují bezprostředně po sobě. Jedním subkanálem SC může být realizováno jednosměrné datové spojení.

Na obr. 3 jsou pro subkanály 4 a 5 kanálu C1 znázorněny rastry časové polohy
25 přenosů symbolů do registru kanálu 1. Přenos je realizován frekvencí 20 kHz, a to kontinuálním proudem symbolů.

Symbols, které jsou přijímány s časovou synchronizací (zde bity) ze subkanálů jednoho kanálu, přicházejí do některého z registrů přijímací vyrovnávací paměti ER1 ... ERn, kde jsou se zpožděním dvou symbolových časů přeneseny do příslušného registru
30 kanálu CR-1 ... CR-n. Registry kanálů CR-1 ... CR-n jsou spojeny vždy s příslušnými sloupci snímací matice. Snímací matice obsahuje n řádků a m sloupců, přičemž každý řádek a každý sloupec je přiřazen jinému subkanálu, resp. jiné frekvenci. Řádky snímací matice KM odpovídají vždy jednomu subkanálu, resp. jedné vysílací frekvenci. Vždy pro jeden kanál je určen jeden registr kanálu CR-1 ... CR-n, který obsahuje pro každý ze
35 subkanálů 1 ... 8 jedno symbolové místo. Symbolová místa všech registrů kanálu na vysílací straně jsou spojeny s řádky snímací matice KM. Každému registru kanálu CR-1 ... CR-n na vysílací straně je přiřazen registr vysílací vyrovnávací paměti SR1 ... SRn.

Snímací matice KM je vytvořena jako integrovaný obvod, přičemž příslušnými aktivačními signály lze propojit uzly spojovacích míst jednoho řádku a jednoho sloupce. Během jednoho spojení zůstává příslušný uzel sepnut.

U znázorněného příkladu provedení se předpokládá, že ty informace, které jsou přijaty subkanálem č. 1 kanálu C1, mají být odeslány dále subkanálem č. 2 kanálu C25. Na příslušném průsečíku snímací matice je umístěn sepnutý uzel KP, takže bit, který se nachází na místě č. 1 přijímacího registru kanálu CR-1, se přenesse na místo č. 2 vysílajícího registru kanálu CR-25 pro kanál C25.

Stejným způsobem jsou přenášeny signály přijaté subkanálem č. 4 kanálu C2 na subkanál č. 6 kanálu C25 a tímto kanálem pak odvysílány.

Na obr. 4 je znázorněn příklad časového průběhu signálů, které jsou přijaty subkanály kanálů C1, C2 a C3. Na příslušné stanici, např. na stanici S60 dle obr.1 a obr. 2, dochází k převodu zde přijatých signálů určených k přesměrování na kanál C25. Pro stanici S60 bylo předtím zjištěno prostřednictvím dialogu mezi sousedními stanicemi, že kanál C25 je pro přenos dat k dispozici.

Jak u zvoleného příkladu provedení nyní vyplývá z obr.2, přijímá stanice S60 od stanice S61 kanálem C1 ta data, která má předat dále stanici S63. Z tohoto důvodu jsou tato data ve stanici S60 převedena na kanál C25. Ve stanici S63 jsou pak tatáž data převedena na jiný kanál, např. na kanál C12 a pak přenesena do cílové stanice S65. Zde sledovaná stanice S60 přijímá u zvoleného příkladu od stanice S62 signály kanálem C2. Tyto signály mají být dále předány stanici S64 a k tomu je vybrán rovněž kanál C25. Nakonec mají ještě být ze stanice S60 předány signály do stanice S61, k čemuž je vybrán jiný subkanál kanálu C25. Všechno, co vysílá stanice S60, je realizováno v kanálu C25, avšak v různých subkanálech.

Na obr.4 je znázorněn převod těch dat ve stanici S60, která jsou přijímána stanicemi S61 a stanicemi S62 v kanálech C1 a C2. Tato data jsou převedena na kanál C25, a to do rozdílných subkanálů. Časová osa je přitom vždy označena jako „t“. Z horního řádku na obr.4 lze zjistit, že symbolová místa, která jsou přenášena v kanálech C1, C2 a C3 jsou vzájemně časově posunuta, a to maximálně o dobu trvání jednoho symbolového místa. Data jsou proto v registrech kanálů CR-1 ... CR-n (obr. 3) přidržena tak dlouho, až je příslušné symbolové místo přijato pro všechny kanály. Pak následuje ve snímací matici KM synchronně převod na výstupní kanály.

K symbolovým místům subkanálů 1 ... 8, které přenášejí informace, jsou každému kanálu navíc ještě přiřazena další tři bitová místa pro bity na opravu chyb A, B, C. Obsahy těchto dalších bitových míst jsou vyhodnocovány v registrech přijímací vyrovnávací paměti ER1 ... ERn a využity k opravě chyb informačních bitů, které byly v rámci jednoho kanálu synchronně přijaty. Do příslušného registru kanálu CR-1 ... CR-N jsou pak vkládány pouze opravené informační bity.

Ve vysílacích registrech $SR_1 \dots SR_n$ jsou k osmi informačním symbolům jednoho kanálu přidány bity pro detekci chyb $\underline{A}$, $\underline{B}$, $\underline{C}$ dříve, než je celé množství bitů odvysíláno. Tyto bity pro detekci chyb jsou vytvářeny algoritmem pro detekci chyb podle obsahů informačních symbolových míst. Stejným způsobem, tj. aplikací algoritmu, se provede
5 oprava chyb po příjmu celkového signálu.

Na obr.5 jsou pro jeden kanál znázorněny časové průběhy jednotlivých symbolových míst, přičemž čísla 1 ... 8 označují informační symbolová místa a znázorňují subkanály. Tyto subkanály mají rozdílné frekvence. Frekvence f roste se vzrůstajícím pořadovým číslem, na obr.5 zleva doprava. Poslednímu subkanálu (kanál „8“) jsou přidána tři bitová
10 místa pro opravu chyb $\underline{A}$, $\underline{B}$, $\underline{C}$.

U příkladu provedení znázorněného na obr.5 je v kanálu po celkem osmi po sobě následujících symbolech přidáno ještě další symbolové místo P, které obsahuje pro každý subkanál paritní bit rovněž sloužící detekci chyb. Přidávání bitů pro detekci chyb a bitů pro korekci chyb jakož i vyhodnocení těchto bitů na základě obsahů informací je
15 realizováno u každého datového spoje odděleně. Převodu frekvence se tyto přídatné bity neúčastní.

Alternativně ke shora uvedenému příkladu provedení, u něhož je přiřazení frekvencí subkanálům neměnné, může být přiřazení frekvencí subkanálům po každém symbolovém kroku změněno. Tím se dosáhne toho, že zdroj rušení takový subkanál nemůže rušit
20 trvale.

25

30

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Systém přenosu dat s porůznu rozmístěnými stanicemi (S), které mohou na jednotlivě zvolitelných přenosových kanálech realizovat přímý datový styk pouze se sousedními stanicemi, přičemž proud symbolů, který sestává z po sobě následujících symbolů, je tímto kanálem přenášen a přičemž stanice umístěné mezi zdrojovou stanicí a stanicí cílovou mají funkci reléových stanic, **vyznačující se tím**, že v každé stanici (S) dochází k převodu přijímaných signálů z příslušného přijímacího kanálu na vysílací kanál, který je od přijímacího kanálu odlišný, přičemž je převod proudu symbolů, který přichází na přijímací kanál, na kanál vysílací realizován formou symbolů.
2. Systém přenosu dat dle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přenosové kanály jsou rozděleny na subkanály (SC), z nichž každý je vhodný pro přenos proudu symbolů, a že symboly všech subkanálů (SC1 ... SC8) jednoho přenosového kanálu jsou přenášeny časově synchronně.
3. Systém přenosu dat dle nároku 2, **vyznačující se tím**, že k časově synchronně přenášeným symbolovým místům subkanálů (SC1 ... SC8) jednoho kanálu jsou podle informačních obsahů těchto symbolových míst přidány bity (A,B,C), přičemž v přijímací stanici dochází k detekci a/nebo korekci chyb.
4. Systém přenosu dat dle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že detekce chyb a/nebo korekce chyb je realizována prostřednictvím předem určeného počtu symbolových míst v každém jednotlivém subkanálu.

5

10

15

Seznam vztahových značek
k obrazové části přihlášky vynálezu
„Systém pro přenos dat s reléovými stanicemi mezi zdrojovou a cílovou stanicí“

5

S60 ... S65	stanice systému přenosu dat (SPD)
C1 ... Cn5	kanály SPD
CR1 ... CRn	registry kanálů SPD
SC1 ... SC8	subkanály SPD
ER1 ... Ern	registry přijímací vyrovnávací paměti SPD
SR1 ... SRn	registr vysílací vyrovnávací paměti SPD
A, B, C	přídavné bity SPD
KM	snímací matice SPD

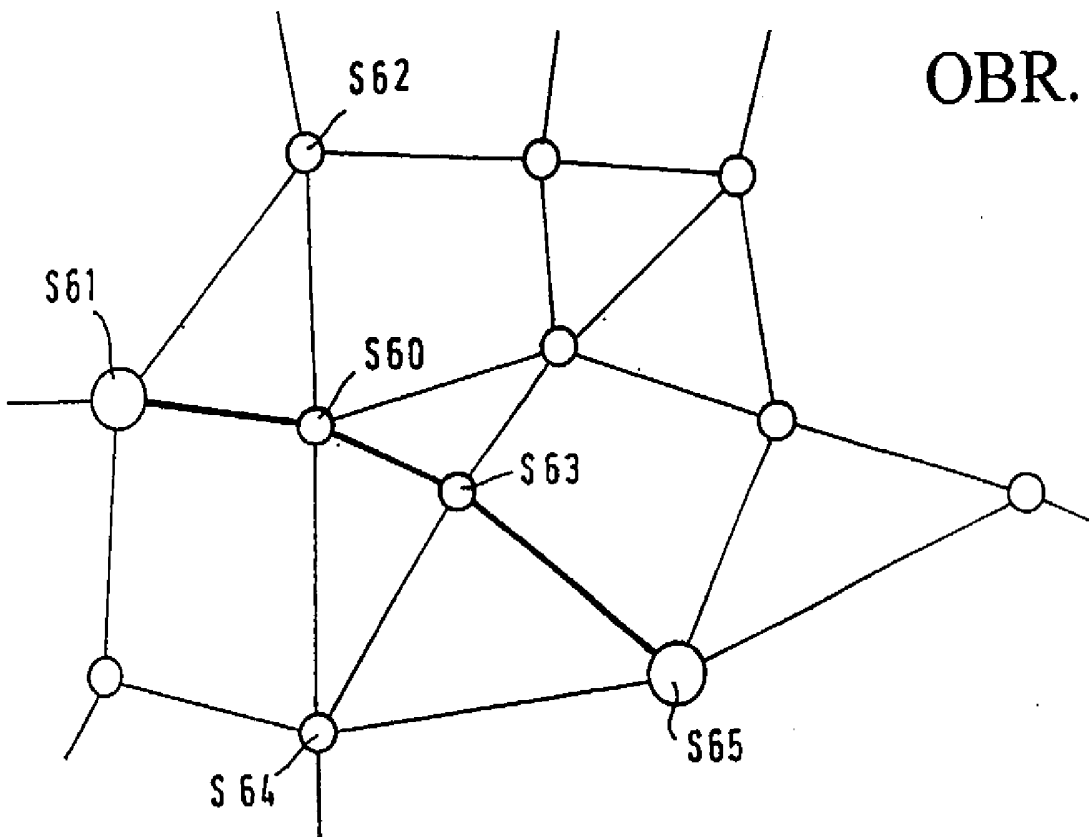
10

15

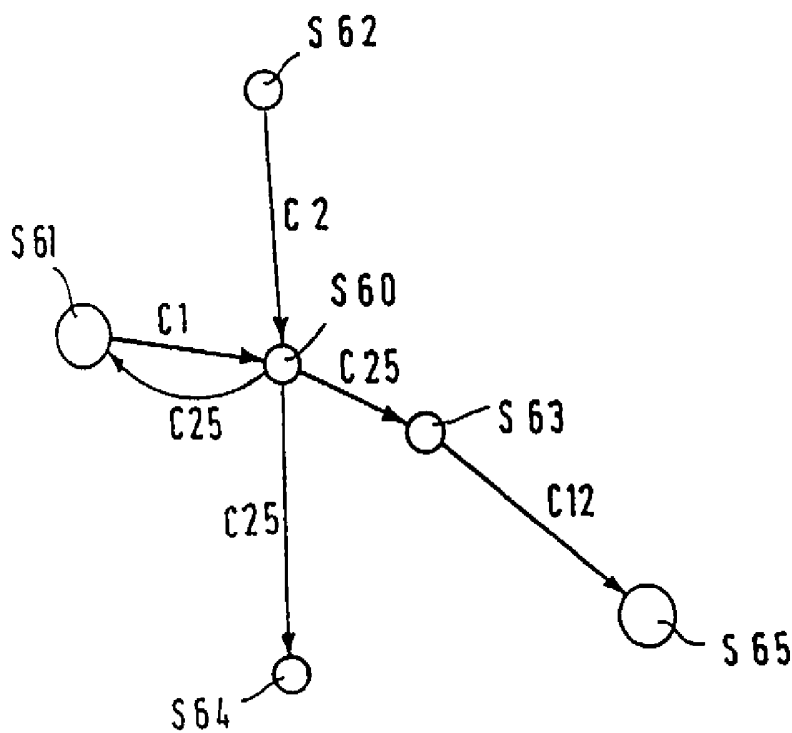
20

25

OBR. 1



OBR. 2



А. В. В. В.

OBR. 3

