

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 2774

(22) Přihlášeno: 21.02.1996

(30) Právo přednosti: 10.03.1995 US 1995/402470

(40) Zveřejněno: 12.01.2000

(Věstník č. 1/2000)

(47) Uděleno: 18.12.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 18.02.2004
(Věstník č. 2/2004)

(86) PCT číslo: PCT/EP1996/000703

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 1996/028915

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. 7:

H 04 L 12/42

H 04 L 12/44

(73) Majitel patentu:

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES
CORPORATION, Armonk, NY, US;

(72) Původce vynálezu:

Christensen Kenneth J., Tampa, FL, US;
Noel Francis E., Durham, NC, US;
Rehquate Rudolf E., Raleigh, NC, US;
Stammely Thomas, Cary, NC, US;
Dagher Jerry, Raleigh, NC, US;
Bevill Beymer Jr., Fuquay-Varina, NC, US;

(74) Zástupce:

Kalenský Petr JUDr., Hájkova 2, Praha 2, 12000;

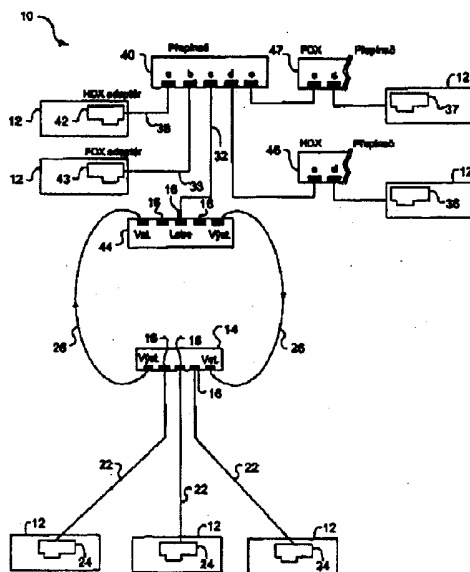
(54) Název vynálezu:

**Víceportová datová přenosová jednotka a datový
komunikační síťový systém pro síť typu token-
ring**

(57) Anotace:

Je zajištěna datová přenosová jednotka pro síť, která umožňuje připojeným síťovým zařízením jednak komunikovat přímo a jednak se vložit do sítě typu token-ring prostřednictvím připojeného koncentrátoru. Každý port (16) víceportového LAN přepínače má první transformátor (58), druhý transformátor (60) a přepínací systém. První transformátor (58) má první vinutí připojené k prvnímu vývodu portu (16). Druhý transformátor (60) má první vinutí připojené ke druhému vývodu portu (16). Přepínací systém přepíná do portového režimu nebo do adaptérového režimu jako funkce režimového signálu vysílaného na port (16). V adaptérovém režimu přepínací systém spojí druhé vinutí prvního transformátoru (58) s vysílacím obvodem v portu (16), a spojí druhé vinutí druhého transformátoru (60) s přijímacími obvody v portu (16). V portovém režimu přepínací systém spojí druhé vinutí prvního transformátoru (58) s přijímacími obvody v portu (16) a spojí druhé vinutí druhého transformátoru (60) s vysílacími obvody v portu (16). Každý port (16) více portového LAN přepínače dále obsahuje stejnosměrný napěťový zdroj, který je přepínatelně připojen k prvnímu vývodu (50) portu (16) prostřednictvím prvního

přepínače (64). Každý port (16) dále obsahuje druhý přepínač (66), který spojuje druhý vývod (52) portu se stejnosměrnou zpáteční cestou v první pozici, a spojuje druhý vývod (52) s prvním vývodem (50) pokud je ve druhé pozici.



Víceportová datová přenosová jednotka a datový komunikační síťový systém pro síť typu token-ring

5 Oblast techniky

Vynález se obecně týká vylepšeného síťového datového komunikačního systému, podrobněji se týká vylepšeného přepínače lokální sítě (LAN). Ještě podrobněji se tento vynález týká více portového LAN přepínače pro poskytování komunikačního spojení mezi síťovým adaptérem a síťovým koncentrátorem, síťovým adaptérem a jiným síťovým adaptérem nebo síťovým koncentrátorem a jiným síťovým koncentrátorem.

Dosavadní stav techniky

15 V digitálních systémech pro přenos dat jsou smíšené hodinové a datové signály v binární podobě přenášeny médiem jako například optickými kabely z vysílače přenosové linky do přijímače přenosové linky. Vysílač a přijímač v datovém komunikačním systému může být každý samostatný počítač nebo může každý obsahovat lokální síť (LAN) počítačů. Jednotlivý počítač nebo
20 stanice v LAN mohou obě posílat informace na jiné stanice v LAN a přijímat informace od jiných stanic. Stanice se připojí do LAN pokud si přeje komunikovat s jinou stanicí v LAN, a odpojí se od LAN po dokončení komunikace.

Běžná topologie LAN je síť "token-ring". Token-ring se používá k propojení zařízení připojených k síti. Síť token-ring umožňuje jednosměrný datový přenos mezi stanicemi v propojení do kruhu procedurou předávání tokenu. Topologie kruhu umožňuje předávání tokenů z uzlu spojeného s určitým připojeným zařízením, jako například osobního počítače na jiný uzel v kruhu. Uzel, který je připraven vysílat data, může zachytit token a poté vložit data pro přenos. Pokud jsou informace přijaté uzlem nebo stanicí určeny pro stanici, která je umístěna dále po síti, přijímající stanice musí předat informace síti LAN k další sousední stanici, a tak dále, dokud informace nedosáhnou svůj konečný cíl. Zařízení nebo počítač tvořící stanici, která se pokusí získat přístup k uzlu token-ring bude mít adaptér, který je fyzicky připojen k token-ring. Aby bylo možné přistoupit k token-ring, musí toto přístupové zařízení pracovat, tak, aby splňovalo standardní protokol.

35 Jeden typ produktu token-ring má dvě datové přenosové rychlosti, 4 Mb/s a 16 Mb/s. Obě přenosové rychlosti se často používají a často lze použít datovou přenosovou rychlost 4 Mb/s v jedné síti, zatímco v jiné síti lze použít datovou přenosovou rychlost 16 Mb/s, přičemž uživatel může chtít přistupovat k oběma.

40 Mnoho LAN používá koncentrátory nebo rozbočovače, také známé jako jednotky pro přístup více stanic, k připojení více stanic do jednoho síťového uzlu. Tyto jednotky pro přístup více stanic jsou spojeny jednotlivě s každou stanicí 4-žilovým kabelem nazývaným "lobe kabel". Více lobe kabelů vychází z koncentrátoru do jednotlivých stanic a tvoří takzvanou hvězdovitou strukturu. Fyzicky je každá stanice samostatně připojena ke koncentrátoru prostřednictvím svého lobe kabelu, pomocí něhož může přistupovat k síťovému uzlu. Všechny stanice připojené k určitému koncentrátoru pracují na stejné síťové rychlosti (např. 4-Mb/s). Pokud je koncentrátor připojen do sítě token-ring, logická konfigurace sítě umístí každou stanici připojenou do koncentrátoru na samostatný uzel v okruhu. Koncentrátor může spojovat jednotlivá připojená
45 zařízení v token-ring, nebo může být spojen s jinými koncentrátory a tvořit tak větší token-ring tvořený všemi zařízeními připojenými ke všem koncentrátorům. Inteligentní koncentrátor je ten, který obsahuje procesorem řízenou přepínací elektroniku pro řízení přístupu k síti.

Koncentrátor se obvykle označuje jako "Jednotka pro přístup více stanic" neboli MAU (z angl. Multi-Station Access Unit). Tento systém je opatřen pro specifikaci IEEE 802, 5, která takový systém označuje jako "Trunk Coupling Unit", neboli kmenová spojovací jednotka. Jednoduché lobe kabely tvořené dvěma kroucenými linkami spojují síťový adaptér nebo jiné komunikační zařízení k portu koncentrátoru. Jednoduché kabely lobe jsou kombinovány s jinými identickými kabely lobe a tvoří úplný koncentrátor. Přestože počet lobe v koncentrátoru se může lišit, většina často používaných konfigurací používá osm kabelů lobe, a to odpovídá primárně fyzické velikosti konektoru token-ring, protože se vejde do standardních přihrádek (do racku).

- 10 Každý počítač připojený k síti je připojen k příslušnému lobe portu koncentrátoru prostřednictvím kabelu a počítač provádí řízení vkládacího/průchozího mechanismu prostřednictvím kabelu s použitím "virtuálního budiče" (z angl. "phantom drive"). Stejnoseměrné napětí je transparentní pro průchod počítačem vysílaných dat, odtud název "virtuální". Přivedené napětí se používá v lobe portu koncentrátoru k tomu, aby způsobilo sériové vložení počítače do okruhu. Přerušení virtuálního budiče způsobí akci odstranění, která vynechá počítač a způsobí, že je počítač uveden do smyčkového (wrapped) stavu.

- 20 Počítač připojený k síti obsahuje kartu síťového adaptéru, která má elektroniku a hardware nezbytný jednak pro připojení s MAU prostřednictvím lobe a jednak k vložení a komunikaci v síti token-ring. V existujících adaptérech token-ring konverze vyžaduje, aby data byla vysílána na dvojici vodičů oranžová/černá a přijímána na dvojici vodičů červená/zelená na prostředním kabelu rozhraní. Adaptéry token-ring se připojují přímo do MAU, jako například IBM<< 8228, takže MAU přijímá data na dvojici vodičů oranžová/černá a vysílá na dvojici vodičů červená/zelená. Proud virtuálního budiče je aktivován adaptérem token-ring na dvojici vodičů oranžová/černá, aby se umožnilo vložení do token-ring. Proud virtuálního budiče poskytuje dvojí funkci, jednak detekci špatného propojení a jednak ovládat přepínač v MAU tak, aby sériově připojil počítač do tokenringu. Podle konvence tudíž adaptéry napájí virtuální budiče a MAU konzumují virtuální budiče.

- 30 Zatímco výše popsaná síť token-ring umožňuje každému síťovému adaptéru komunikovat s každým jiným síťovým adaptérem, musí být tato komunikace prováděna prostřednictvím sítě token-ring prostřednictvím koncentrátoru. V důsledku toho musí dva počítače umístěné vedle sebe v LAN komunikovat pomocí omezené šířky pásma sítě, které je sdíleno s každým adaptérem připojeným k síti. Nastávají dva problémy, které zabraňují v přímém spojení dvou síťových adaptérů. Za prvé, při přímém spojení dvou síťových adaptérů vyhovujících standardu IEEE 802,5 by znamenalo přímé propojení vysílací kroucené dvoulinky (dvojice oranžová/černá), a přímé propojení jejich přijímacích linek (kroucená dvoulinka červená/zelená), což zabraňuje v jakékoli komunikaci mezi těmito dvěma síťovými adaptéry. Za druhé, právě dostupné síťové adaptéry nemohou konzumovat virtuální budič; tyto virtuální budiče pouze napájí. Bez schopnosti konzumovat virtuální budič, by adaptér, který se pokouší komunikovat, napájel virtuální budič do přijímacího adaptéru, který nemohl konzumovat virtuální budič. Napájecí adaptér by tedy detekoval stav "selhání propojení". Po detekci stavu selhání propojení by adaptér automaticky zastavil vysílání dat.

45

Podstata vynálezu

- Je tudíž předmětem tohoto vynálezu zajistit zařízení, které "překračuje" vysílací a přijímací vedení síťových adaptérů připojených k zařízení, aby se umožnila přímá komunikace mezi adaptéry. Je dalším předmětem tohoto vynálezu zajistit schopnost konzumovat virtuální budič, aby se zabránilo chybné detekci stavu "selhání propojení" pokud jsou dvě síťová zařízení v přímé komunikaci. Je dalším předmětem tohoto vynálezu zajistit přímé komunikační spojení mezi dvěma síťovými zařízeními, které poskytuje plnou šířku pásma sítě (například 16Mb/s), spíše nežli sdílenou šířku pásma poskytovanou spojením sítí token-ring.

- Podle tohoto vynálezu je zajištěna datová přenosová jednotka pro síť, přičemž každý port datové přenosové jednotky má druhý vývod portu, první vývod portu, vysílací obvody a přijímací obvody, jejíž podstatou je, že každý port datové přenosové jednotky obsahuje přepínací systém, který je uspořádán pro přepínání portu do prvního režimu nebo druhého režimu jako funkce režimového signálu pro daný port, kde přepínací systém přepnutý do prvního režimu spojuje první vývod portu s vysílacími obvody a druhý vývod portu s přijímacími obvody, a kde přepínací systém přepnutý do druhého režimu spojuje první vývod portu s přijímacími obvody a druhý vývod portu s vysílacími obvody.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, která dále obsahuje první transformátor, který má první vinutí připojené k prvnímu vývodu portu a druhé vinutí, druhý transformátor, který má první vinutí spojené s druhým vývodem portu a druhé vinutí, a přepínací systém v prvním režimu spojuje druhé vinutí prvního transformátoru s vysílacími obvody a druhé vinutí druhého transformátoru s přijímacími obvody, a přepínací systém ve druhém režimu spojuje druhé vinutí prvního transformátoru s přijímacími obvody a druhé vinutí druhého transformátoru s vysílacími obvody.
- Podle dalšího hlediska vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde každý port dále obsahuje první přepínač, stejnosměrný napěťový zdroj přepnutelně připojený k prvnímu vývodu portu prostřednictvím prvního přepínače, a druhý přepínač, který má první a druhou pozici a spojuje druhý vývod portu se stejnosměrnou zpáteční cestou na první pozici a s prvním vývodem portu ve druhé pozici.
- Podle dalšího hlediska vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde každé vysílací obvody jsou propojeny s každými přijímacími obvody tak, aby každý port mohl komunikovat s každým jiným portem.
- Podle dalšího hlediska vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde port je spojen s datovou přenosovou jednotkou.
- Podle dalšího hlediska vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde přepínací systém portu je přepnutelný do druhého režimu jako funkce signálu řízení relé.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde přepínací systém portu je přepnutelný do prvního režimu jako funkce signálu řízení relé.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde port je připojen ke standardnímu adaptéru.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde port je připojen ke koncentrátoru.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datovou přenosovou jednotku pro síť, kde datová přenosová jednotka je víceportový LAN přepínač.
- Podle dalšího hlediska tento vynález poskytuje datový komunikační síťový systém, obsahující množství síťových adaptérů, koncentrátor spojující jeden nebo více z množství síťových adaptérů pro vytvoření sítě token-ring, jehož podstatou je, že dále obsahuje výše uvedenou první datovou přenosovou jednotku, mající jeden z množství síťových adaptérů připojených k prvnímu portu datové přenosové jednotky a koncentrátor připojený ke druhému portu datové přenosové jednotky.

Výše uvedené a další předměty, znaky, a výhody tohoto vynálezu budou objasněny v následujícím podrobném popise.

5 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

- 10 obr. 1 datový komunikační a síťový systém podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- obr. 2 schéma jednoho portu víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu v adaptérovém režimu podle jeho upřednostňovaného provedení.
- 15 obr. 3 jeden port víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v portovém režimu podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- obr. 4 standardní adaptér připojený k portu LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v portovém režimu podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- 20 obr. 5 port víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v adaptérovém režimu pro spojení se standardní MAU, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- 25 obr. 6 schematický blokový diagram ukazující port prvního LAN přepínače v adaptérovém režimu a port druhého LAN přepínače v portovém režimu, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- 30 obr. 7 vývojový diagram upřednostňovaného způsobu automatického určování typu připojeného zařízení a konfiguraci víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu.
- obr. 8 vývojový diagram navazující na vývojový diagram z obr. 7 ukazující upřednostňovaný způsob automatického určování typu spojení připojeného zařízení a konfiguraci víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu.
- 35

Příklady provedení vynálezu

40 S odkazem na obrázky a zejména s odkazem na obr. 1, je znázorněn blokový diagram na vyšší úrovni komunikačního síťového systému, který obsahuje víceportový LAN přepínač podle tohoto vynálezu. Obrázek 1 ukazuje digitální datový komunikační síťový systém 10, do kterého jsou začleněny víceportové LAN přepínače 40, 46, 47 podle tohoto vynálezu. Systém 10 obsahuje

45 lokální síť (LAN), která je tvořena množstvím připojených zařízení nebo stanic 12, jako například osobních počítačů nebo pracovních stanic. Stanice 12 jsou spolu propojeny koncentrátoři 14 a 44 a pomocí LAN přepínačů 40, 46, 47. Typický koncentrátor může přijmout až 8 připojených zařízení a může tvořit síťové spojení mezi připojenými zařízeními stojícími samostatně. Koncentrátor může být také připojen k hlavní síti a spojovat více koncentrátorů, aby

50 tak vytvořil větší síť pokrývající větší zeměpisnou oblast.

Každá stanice 12 je připojena ke koncentrátorům 14, 44, jako například IBM<< 8228 MAU, na připojovacím portu 16 prostřednictvím lobe kabelu, jako je lobe kabel 22, což je přenosové médium. Konkrétní připojené zařízení nebo stanice 12 je vloženo do sítě pomocí síťového

adaptéru 24, 36, 37, 42, 43 obsaženého ve stanici 12. Adaptér zajišťuje přímé spojení k lobe kabelu a mechanismu, kterým každé ze stanic získává přístup do sítě pro posílání a příjem dat, a obsahuje hardware a/nebo software nezbytný pro fyzické spojení se sítí a pro práci v síti.

- 5 Koncentrátory 14, 44 tvoří fyzické spojení mezi porty 16, takže připojená stanice 12 může komunikovat s jinými připojenými stanicemi 12. Koncentrátory 14, 44 jsou inteligentní koncentrátory, které mají řídicí logiku a přepínací mechanismy pro řízení připojení různých stanic 12, jejíž činnost je odborníkům dobře známa.
- 10 Hlavní okruh 26 spojuje koncentrátor 14 s více koncentrátory, jako například koncentrátor 44, které jsou sériově spojeny kruhovou sítí. Hlavní okruh může obsahovat optický kabel nebo jiný typ známého datového přenosového média, jako například stíněná nebo nestíněná kroucená dvoulinka, nebo měděná vedení, každý koncentrátor je připojen do hlavního okruhu 26 prostřednictvím zařízení Ring-In/Ring-Out (okruh vstup/okruh výstup) (RI/RO) obsaženého
- 15 v koncentrátoru. Vstupní a výstupní porty IN/OUT na koncentrátorech 14, 44 jsou spolu spojeny prostřednictvím hlavního okruhu 26, a tím tvoří přenosový obvod "okruh", takže data cestují po směru hodinových ručiček kolem okružní sítě. To umožňuje stanicím vloženým na portu 16 komunikovat nejenom s jinými stanicemi 12 připojenými ke koncentrátoru 14, ale také jinými stanicemi a servery v síti, které jsou připojeny k jinému koncentrátoru, jako je například
- 20 koncentrátor 44.

V upřednostňovaném provedení se použije topologie token ring k propojení připojených zařízení nebo stanic 12 v LAN. Síť token ring umožňuje jednosměrný datový přenos mezi stanicemi spojených do okruhu pomocí procedury předávání tokenu. Topologie okruhu umožňuje

- 25 předávání tokenů z konkrétní stanice 12 na jinou stanici 12 připojenou ke koncentrátoru 14, nebo k jiné stanici 12 připojené ke koncentrátoru 44. Stanice 12, která je připravena vysílat data, může zachytit token a poté vložit data pro přenos sítě.

Upřednostňovaná síť je síť IEEE 802.5 token-ring a zejména IBM<< Token-Ring, která

- 30 umožňuje širokopásmovou dvoubodovou konektivitu pro jednotlivé stanice. Síť IBM<< Token-Ring může pracovat datovou rychlostí buďto 4 Mb/s, nebo 16 Mb/s, a podporuje až 260 stanic na okruh. Síť IBM<< TokenRing používá diferenciální kód Manchester, což je technika digitálního kódování, kde každá bitová perioda je rozdělena na dvě komplementární poloviny, pro
- 35 zakódování digitálních vln základního pásma. Hrana na začátku bitové periody reprezentuje jednu z binárních číslic "0", zatímco absence hrany na začátku bitové periody reprezentuje binární číslici "1". Má se za to a odborníkům je zřejmé, že tento vynález není omezen přihláškou na upřednostňovaná provedení sítě token ring a že jej lze použít v libovolném digitálním datovém přenosovém nebo síťovém systému.

Připojená stanice 12 nebo zařízení, které se pokouší získat přístup do sítě, nechá svůj síťový adaptér zahájit vložení svého portu zahájením "fáze 0" procesu vkládání adaptéru. Během této fáze síťový adaptér vyšle rámce sám sobě, aby určil, zda lobe kabel a vysílací a přijímací obvody fungují správně. Během této fáze jsou tudíž všechny rámce smyčkou posílány zpět do adaptéru koncentrátorem, takže adaptér přijme přesně to, co odeslal kabelem lobe pokud je spojení dobré.

Po dokončení fáze 0 síťové adaptéry vstoupí do "fáze 1" aplikací proudu virtuálního budiče na lobe kabel. Port 16 koncentrátoru detekuje přítomnost proudu a pošle přerušení detekce virtuálního budiče to the concentrator's CPU (not shown), který ovládá koncentrátor 14, 44. Toto přerušení detekce virtuálního budiče identifikuje to, že se lobe kabel pokouší vložit se do sítě.

- 50 CPU, pokud mu není sděleno jinak systémem správy sítě, zapojí relé připojené do série s portem 16, aby spojil se sítí stanici pokoušející se o vložení. Eventuálně některé koncentrátory (např. IBM<< 8228 MAU) nejsou inteligentní koncentrátory a nemusí mít CPU, dokonce ani být napájeny. V tomto typu koncentrátoru proud virtuálního budiče nabije kondenzátor, který pak přepne relé v koncentrátoru pro vložení připojeného adaptéru.

LAN přepínače jsou v oboru datových komunikací a sítí známy a používají se k zajištění datové komunikace mezi zařízeními nebo LAN segmenty připojenými k více portům LAN přepínače. "LAN segment" může být definován jako skupina uzlů, kde všechny uzly používají stejnou fyzickou vrstvu OSI modelu (z angl. "Open System Interconnection"). Pro spojení dvou zařízení nebo LAN segmentů umožňuje LAN přepínač uzlu v jednom LAN segmentu komunikovat s uzlem v jiném LAN segmentu. Typicky LAN přepínač přijme data od uzlu v jednom LAN segmentu a pošle tato data do jiného LAN segmentu, který obsahuje cílový uzel, tento vynález je začleněn do víceportového LAN přepínače, jako například LAN přepínač 40, v upřednostňovaném provedení. Příkladem právě dostupného LAN přepínače, do kterého tento vynález může být začleněn, je přepínač IBM<< 8272 Token Ring. Přestože je tento vynález popsán jako začleněný do LAN přepínače, odborníci ocení, že se tento vynález týká také jiných typů datových přenosových jednotek, včetně "můstku", "směrovače" nebo "brány".

Port LAN přepínače provádí několik funkcí. Port LAN přepínače zejména zajišťuje řízení přístupu k médiím (MAC) a fyzickou vrstvu (PHY) nezbytnou ke spojení se zařízením a komunikaci se zařízením připojeným k portu. Navíc port LAN přepínače udržuje statistiku aktuálního portu, včetně počtu dobrých a špatných rámců, které prošly portem a provozní stav portu. "Špatné" rámce jsou ty rámce, které obsahují chyby. Port také udržuje tabulky adres, které obsahují adresy uzlů připojených k jiným portům víceportového LAN přepínače. Spolu s udržováním těchto tabulek adres port také obsahuje obvody pro určení a výběr cílového portu. Port také obsahuje mezipaměti pro zachycování vstupních a/nebo výstupních rámců. Zachycování může být potřeba pokud je cílový port "obsazen" nebo pokud rámce přichází smíšenou rychlostí, která překračuje kapacitu cílového portu. Nakonec port LAN přepínače poskytuje rozhranovací logiku "přepínací struktura". Přepínací struktura označuje obvody, které přenášejí data z jednoho portu na jiný. Taková přepínací struktura může být vysokorychlostní sběrnice nebo křížový přepínač.

Síťový adaptér 42 je připojen k portu LAN přepínače 40 a síťový adaptér 43 je připojen k portu b LAN přepínače 40. Koncentrátor 44 je připojen k portu c LAN přepínače 40 prostřednictvím lobe kabelu 32. Také dva LAN přepínače 40 a 46 jsou spojeny z portu d LAN přepínače 40 k portu a LAN přepínače 46. LAN přepínač 40 je také připojen ze svého portu k portu a LAN přepínače 47. Každé z výše uvedených spojení víceportového LAN přepínače 40 do koncentrátoru, síťových adaptérů a přepínačů je proveden standardním kabelem, který má standardní kabeláž dvou kroucených dvoulinek, jak je vyžadováno podle IEEE 802.5.

LAN přepínače 40, 46 a 47 pracují jako vysokorychlostní komunikační můstky jak je známo z oboru datových komunikací a sítí. LAN přepínač může propojit libovolná dvě zařízení připojená k jeho portům, a tím umožnit komunikační spojení mezi těmito zařízeními. LAN přepínač může propojit připojený adaptér s jiným připojeným adaptérem, připojený adaptér s připojeným koncentrátorem, nebo připojený adaptér s připojeným LAN přepínačem. LAN přepínač také zajišťuje propojovací vedení mezi dvěma připojenými koncentrátory nebo dvěma připojenými LAN přepínači. LAN přepínač umožňuje spojení lokálních smyček, kanálů nebo kruhů porovnáním obvodů a usnadněním přesného datového přenosu.

Podle tohoto vynálezu je každý port LAN přepínače nakonfigurován do správného provozního režimu, buďto portového režimu, nebo do adaptérového režimu. V "portovém režimu", je LAN přepínač nakonfigurován tak, aby správně vysílal a přijímal data a konzumoval proud virtuálního budiče. V "adaptérovém režimu", je port LAN přepínače nakonfigurován tak, aby správně vysílal a přijímal data a napájel proudem virtuální budič. Jak je například ukázáno na obr. 1, porty a, b LAN přepínače 40 by byly nakonfigurovány v portovém režimu pro příjem a vysílání dat ze síťových adaptérů 42 a 43, v uvedeném pořadí. Port c LAN přepínače 40 by byl nakonfigurován v adaptérovém režimu, aby se umožnilo LAN přepínači 40 vysílat a přijímat data do koncentrátoru 44.

Například při vkládání do sítě token-ring, se musí síťovému adaptéru 42 jevit, jako kdyby byl připojován k portu MAU. Porty Porty a, b LAN přepínače 40 musí tudíž být nakonfigurovány tak, aby se jevíly identické k portu MAU. Podobně se musí jevit koncentrátoru 44, že připojen
 5 přímo k adaptéru. Následkem toho porty c LAN přepínače 40 musí být nakonfigurovány tak, aby emulovaly adaptér. Podle tohoto vynálezu, když se síťový adaptér 42 pokusí vložit do token-ringu a zahájí komunikaci. LAN přepínač 40 zajišťuje spotřebič proudu virtuálního budiče. Tudíž podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu, aby se umožnilo síťovému adaptéru 42 komunikovat se síťovým adaptérem 36, jeden port LAN přepínače by byl přepnut do
 10 adaptérového režimu a další by byl přepnut do portového režimu, což umožňuje přenos dat mezi portem d LAN přepínače 40 a portem a LAN přepínače 46.

Nyní s odkazem na obrázek 2, zde je ukázán diagram jednoho portu víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu. Jak je ukázáno na obrázku 2, port je nakonfigurován v adaptérovém
 15 režimu podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu. Pokud kabel podle standardu IEEE 802.5 připojuje zařízení k portu, první vývod 50 portu je připojen ke kroucené dvoulince černá k/oranžová, a druhý vývod 52 portu je připojen ke kroucené dvoulince červená/zelená. První vývod 50 portu je připojen k prvnímu vinutí prvního transformátoru 58 a druhý vývod 52 portu je připojen k prvnímu vinutí druhého transformátoru 60. Druhé vinutí prvního transformátoru 58
 20 a druhé vinutí druhého transformátoru 60 je připojen k relé 62. Vysílací obvody 54 a přijímací obvody 56, jsou také připojeny k relé 62.

Port obsahuje vysílací obvody 54 a přijímací obvody 56, které provádí funkce vysílače resp. přijímače, které jsou vyžadované pro podporu konektivity a komunikace s každým možným
 25 připojeným zařízením, včetně síťových adaptérů. MAU, a ostatních LAN přepínačů. Relé 62 vytváří elektrické spojení mezi obvody 54 a 56, a transformátory 58 a 60 jako funkci "řízení relé 3". "řízení relé 3" nastaví relé 62 na spojení ukázané na obrázku 2 pokud je port v adaptérovém režimu. Pokud "řízení relé 3" udává adaptérový režim, relé 62 spojí vysílací obvody 54 s prvním transformátorem 58 a spojí přijímací obvody 56 s druhým transformátorem 60. Pokud "řízení
 30 relé 3" udává portový režim, relé 62 elektricky spojí vysílací obvody 54 s druhým transformátorem 60, a spojí přijímací obvody 56 s prvním transformátorem 58, jak je ukázáno na obrázku 3.

Nyní opět s odkazem na obrázek 2, stejnosměrný virtuální budič (není ukázán) je připojen k přepínačům 64, které jsou řízeny "řízením relé 1". Přepínače 64 spojují dva póly stejnosměrného
 35 virtuálního zdroje s prvním vedením prvního transformátoru 58, aby se umožnilo napájení proudem virtuálního budiče z portu, z prvního vývodu portu, do přepojeného zařízení na kroucené dvoulince černá/oranžová. Navíc pokud je port nakonfigurován na adaptérový režim, musí zajistit zpáteční cestu pro proud virtuálního budiče druhým vývodem 52 portu. Přepínače 66 jsou ovládány "řízením relé 2", a jsou přepínány tak, aby spojovaly první vinutí druhého transformátoru 60 se zemí, pokud je port v adaptérovém režimu.
 40

V alternativním upřednostňovaném provedení tohoto vynálezu je optický vazební člen 69 připojen do série s návratovou cestou. Výstup optického vazebního členu 69 zajišťuje indikaci
 45 toho, zda je port v adaptérovém režimu nebo v portovém režimu (přítomností nebo absencí virtuálního budiče). Když je nakonfigurován v portovém režimu, optický vazební člen 69 bude indikovat, že proud protéká zpáteční cestou.

Nyní s odkazem na obrázek 3, zde je znázorněn port víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v portovém režimu, podle upřednostňovaného provedení tohoto
 50 vynálezu. Jak bylo popsáno výše, relé 62 je nastaveno v přemostovací konfiguraci "řízením relé 3" v portovém režimu pro spojení vysílacích obvodů 54 s druhým transformátorem 60 a pro připojení přijímacích obvodů 56 s prvním transformátorem 58. "řízení relé 1" otevřelo přepínače 64 pro odpojení stejnosměrného virtuálního zdroje od prvního vývodu 50 portu, takže proud virtuálního budiče není napájen zatímco je port v portovém režimu. Také přepínače 66 byly

přepnuty "řízením relé 2", aby spojily první vinutí transformátorů 58 a 60 (prostřednictvím rezistorů 68), a aby se zajistila zpáteční cesta (tj. země) pro proud virtuálního budiče napájený z připojeného zařízení na vedení kroucené dvoulinky černá/oranžová.

- 5 Jak je zřejmé z výše uvedeného popisu. LAN přepínač podle tohoto vynálezu je schopen emulovat buďto port síťového adaptéru, nebo koncentrátoru na každém z jeho vlastních portů. Při emulzi síťového adaptéru port LAN přepínače bude tvořit zdroj proudu virtuálního budiče a vysílat data vodiči kroucené dvoulinky černá/oranžová a bude přijímat data a poskytovat zemi pro proud virtuálního budiče na kroucené dvoulince červená/zelená. Při emulaci portu koncentrátoru bude port LAN přepínače přijímat data vodiči kroucené dvoulinky černá/oranžová a vysílat data vodiči kroucené dvoulinky červená/zelená. Navíc v tomto portovém režimu port LAN přepínače zajišťuje stejnosměrné elektrické spojení mezi prvním a druhým vývodem portu a zajišťuje tak zpáteční cestu vodiči kroucené dvoulinky červená/zelená pro virtuální zdroj proudu.
- 10
- 15 Nyní s odkazem na obrázky 4-6, jsou znázorněny tři schematické blokové diagramy, přičemž každý ukazuje port LAN přepínače podle tohoto vynálezu buďto v adaptérovém režimu, nebo v portovém režimu, podle vhodnosti pro připojené zařízení. Obrázek 4 ukazuje standardní adaptér připojený k portu víceportového LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v portovém režimu, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu. Standardní adaptér obsahuje vysílací obvody 70 a přijímací obvody 72, a transformátor 74 a 76. Protože port LAN přepínače musí být v portovém režimu, aby mohl komunikovat se standardní adaptérem, relé 62 je příslušným způsobem "přemostěno", pro spojení vysílacích obvodů 70 s přijímacími obvody 56, a pro připojení vysílacích obvodů 54 s přijímacími obvody 72. Také přepínače 66 jsou přepnuty pro spojení prvního vinutí transformátorů 58 a 60 portu, aby se zajistila stejnosměrná zpáteční cesta pro proud virtuálního budiče.
- 20
- 25

Obrázek 5 znázorňuje port LAN přepínače podle tohoto vynálezu nakonfigurovaný v adaptérovém režimu pro spojení se standardní MAU, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu. V adaptérovém režimu jsou přepínače 64 zavřeny, aby přiváděly proud virtuálního budiče do standardní MAU vodiči křížené dvoulinky černá/oranžová. MAU vrací proud virtuálního budiče vodiči kroucené dvoulinky červená/zelená na zem přepínače 66.

30

Obrázek 6 znázorňuje schématický blokový diagram ukazující port prvního LAN přepínače podle tohoto vynálezu v adaptérovém režimu a port druhého LAN přepínače podle tohoto vynálezu v portovém režimu, podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu. Zde jsou dva LAN přepínače podle tohoto vynálezu spojeny pomocí standardního kabelu, spíše nežli "kříženého" kabelu, jak se vyžadovalo u LAN přepínačů podle předchozího stavu techniky.

35

Jak je odborníkům známo. LAN přepínač je inteligentní zařízení, které má funkce pro zpracování dat, obsahující určení cílového uzlu rámce dat, na základě informací o adresování přijatých s daty, a vyslání přijatých dat do portu spojeného s cílovým uzlem. Jak bude popsáno níže. LAN přepínač podle tohoto vynálezu automaticky určí, jaký typ zařízení je připojen ke každému z jeho portů, a pak nakonfiguruje tyto porty buďto v portovém režimu, nebo v adaptérovém režimu, a umožní tak správnou komunikaci mezi všemi připojenými zařízeními. Výhody této funkce jsou: 1) Veškerá kabeláž může mít stejnou polaritu (tj. nejsou potřeba žádné křížené kabely) a 2) nevyžaduje se žádný ruční zásah (např. instalace speciálních kabelů nebo nastavení konfiguračních přepínačů portu). Celková výhoda spočívá v nižších nákladech a spolehlivější instalaci a lepší údržbě.

40

45

Dalším znakem portu LAN přepínače podle tohoto vynálezu je tudíž jeho schopnost automatického určení typu zařízení připojeného k portu a konfigurace portu do správného provozního režimu vyžadovaného pro umožnění komunikace se zařízením. Například spojení LAN přepínač-LAN přepínač vyžaduje opačné polarity vysílání příjmu mezi příslušnými dvěma porty přepínače (tj. jeden má nastaven portový režim a jeden má nastaven adaptérový režim). Níže

50

popsaný způsob detekuje připojený LAN přepínač a správně nakonfiguruje port tak, aby umožnil komunikaci s připojeným LAN přepínačem.

Port také má funkci určení toho, zda připojený adaptér nebo LAN přepínač je poloduplexní nebo plně duplexní zařízení. Jak je například vidět na obrázku 1, síťový adaptér 42 je poloduplexní (HDX) adaptér a síťový adaptér 43 je plně duplexní (FDX) adaptér. LAN přepínač 47 je také plně duplexní přepínač a LAN přepínač 46 je poloduplexní přepínač. V terminologii token-ring znamená poloduplexní normální přístupový protokol předávání tokenu jak je definováno IEEE 802, 5. Plně duplexní znamená přístupový protokol s okamžitým vysíláním, který je momentálně definován v IEEE 802.5. Plně duplexní provoz je založen na dvoubodovém spojení dvou zařízení a nepoužívá tokeny. V plně duplexním režimu může každé zařízení vysílat a přijímat kdykoli (tj. bez čekání na token). Způsob plně duplexního provozu pro síť token-ring je popsán v publikaci "Token-Ring 16/4 Adapter with Full Duplex Switching Mode.", Strole. N., Christensen. K. Noel. F., and Zeisz. RI., IBM Technical Disclosure Bulletin, ročník 37, č. 04A, str. 617-618, duben 1994.

Každý port LAN přepínače obsahuje řadič Token Ring (není ukázán), obsahující úplné implementace přístupu k médiu (MAC) a fyzické vrstvy (PHY). Navíc každý řadič Token Ring obsahuje centrální procesorovou jednotku (CPU), nazvanou CPU portu (není ukázána). CPU portu řídí určování typu spojení a pak provádí vkládání připojeného zařízení konfigurací portu LAN přepínače do správného provozního režimu. Port LAN přepínače je nakonfigurován aktivací jednoho nebo více režimových signálů, podrobněji signálů řízení relé 1-3, jak bylo popsáno výše pro nakonfigurování buďto do adaptérového režimu, nebo do portového režimu. Tento proces je popsán podrobněji níže s odkazem na obrázky 7-8. Existují tudíž dvě možné konfigurace pro port v adaptérovém režimu (plně duplexní adaptér nebo polo duplexní adaptér) a dvě možné konfigurace pro port v portovém režimu (plně duplexní port nebo polo duplexní port).

Nyní s odkazem na obrázky 7-8 je znázorněn vývojový diagram způsobu automatického určování typu připojeného zařízení a pro konfiguraci portu LAN přepínače pro víceportový LAN přepínač podle tohoto vynálezu, podle upřednostňovaného provedení podle tohoto vynálezu. Nejdříve s odkazem na obrázek 7, proces začíná krokem 100, kdy CPU portu spustí časovač T(pasivní). Tento časovač časuje režim pasivní detekce. Celková doba T (pasivní) je určena prostřednictvím generátoru náhodných čísel a je v rozsahu od 3 sekund do 3, 2 sekund. Použití generátoru náhodných čísel zajistí, že dva připojené porty LAN přepínače nemohou být vždy oba současně v režimu pasivní detekce, a následkem toho se jeden pokusí vložit do druhého. Také v kroku 100 je port přepínače nastaven do portového režimu.

V kroku 105 se provede určení toho, zda T(pasivní) vypršelo. Pokud T(pasivní) vypršelo, proces pokračuje do kroku 145 (viz obrázek 8), jak je ukázáno v A. Pokud T(pasivní) nevypršelo, proces pokračuje do rozhodovacího bloku 110, kde se určí, zda byl přijat plně duplexní rámec. Pokud ano, port LAN přepínače se otevře (tj. nakonfiguruje) jako plně duplexní port, jak je vidět v kroku 115. Pokud plně duplexní rámec nebyl přijat v kroku 110, port LAN přepínače určí, zda proud virtuálního budiče byl aktivován připojeným zařízením, jak je ukázáno v kroku 120. Pokud proud virtuálního budiče není detekován, v kroku 120, proces se vrátí do kroku 105. Proud virtuálního budiče může být detekován senzorem jako je například optický vazební člen 69 ukázaný na obrázku 2. Pokud je kterékoli z rozhodnutí v krocích 110 nebo 120 kladné, připojené zařízení se pokusí vložit do portu.

Když je proud virtuálního budiče detekován v kroku 120, port určil, že adaptér nebo port LAN přepínače v adaptérovém režimu je připojen k portu. Proces pokračuje ke kroku 125, kde port vyše plně duplexní rámec z vysílacích obvodů 54 dvoulinkou červená/zelená do přijímacích obvodů připojeného zařízení. Také se v kroku 125 spustí časovač T(resp). Časovač T (resp) měří dobu, ve které port LAN přepínače čeká na přenos odezvy plně duplexního registračního rámce. Hodnota T (resp) je 800 milisekund v upřednostňovaném provedení tohoto vynálezu.

Proces pak pokračuje do kroku 130, kde port poslouchá, až bude vyslán plně duplexní rámec připojený adaptér nebo přepínač. Pokud je přijat plně duplexní rámec, port LAN přepínače se otevře (tj. nakonfiguruje) jako plně duplexní port, jak je ukázáno v kroku 115. Pokud nebyl plně duplexní rámec přijat v kroku 130 a časovač T (resp) nevypršel, jak se určí v kroku 135, proces se vrátí zpět ke kroku 130, kde port pokračuje v poslouchání, zda připojený adaptér vyslal plně duplexní rámec. Pokud časovač T(resp) vypršel, pokračuje proces ke kroku 140, kde se port LAN přepínače otevře (tj. nakonfiguruje) jako poloduplexní port. Také v kroku 140 port vyšle rámec čištění okruhu. Rámec čištění okruhu je standardem IEEE 802.5 definovaný MAC rámec použitý k vyčištění segmentu okruhu rámců nebo tokenů.

Nyní s odkazem na obrázek 8, zde je znázorněn vývojový diagram, obsahující vývojový diagram z obrázku 7, ukazující způsob automatického určení typu spojení připojeného zařízení a konfigurace portu LAN přepínače podle upřednostňovaného provedení tohoto vynálezu. Když proces pokračuje do kroku 145, (jak je ukázáno v A) jako výsledek vypršení časovače T(pasivní) (určí se v kroku 105), se spustí časovač T(wrap) zpětné smyčky. Hodnota T(wrap) je v upřednostňovaném provedení 30 milisekund. Také v kroku 145 relé 62 v portu LAN přepínače je nastaveno na nepřemostěnou pozici, neboli adaptérový režim, a portem je vyslán testovací rámec duplicitní adresy (DAT) MAC, podle definice standardu IEEE 802.5.

Port pak poslouchá přijetí libovolného typu rámce svými přijímacími obvody, v kroku 150. Pokud nebyl přijat žádný rámec, port pokračuje ve smyčce zpět do kroku 150, dokud časovač T (wrap) nevyprší v kroku 155 a proces se vrátí ke kroku 100 (jak je označeno v B). Pokud byl rámec přijat portem před vypršením časovače T (wrap), proces pokračuje ke kroku 160, kde se spustí časovač T(fault) selhání (hodnota T (fault) je v upřednostňovaném provedení 10 až 15 sekund) a proud virtuálního budiče je napájen portem [zavírající přepínače 64], a tím se aktivuje proud virtuálního budiče na kroucené dvoulince černá/oranžová. Pokud časovač T(fault) nevypršel, jak se určí v kroku 165, port určí, zda byl přijat nějaký typ rámce, v kroku 170. Pokud nebyl přijat žádný rámec, vrátí se proces ke kroku 165. Pokud je rámec přijat, port určí, zda se jedná o plně duplexní rámec, v kroku 175. Pokud se jedná o plně duplexní rámec, port zapne proud virtuálního budiče, a otevře se (tj. nakonfiguruje) v plně duplexním adaptérovém režimu, jak je ukázáno v kroku 180. Pokud se v kroku 175 určí, že se nejedná o plně duplexní rámec, pak musí být připojený port poloduplexní port. V tom případě port LAN přepínače zapne proud virtuálního budiče a otevře se (tj. nakonfiguruje) jako poloduplexní adaptér, jak je ukázáno v kroku 185.

Pokud časovač T (fault) vyprší, jak se určí v kroku 165, předtím, než port přijme nějaký rámec, proces pokračuje ke kroku 190, kde se určí, zda byl detekován stav selhání propojení. Pokud je přítomen stav selhání propojení (například pokud do portu není připojen kabel), nebude mít proud virtuálního budiče zpáteční cestu a detekuje se selhání, pokud se v kroku 190 detekuje selhání, proces se vrátí ke kroku 100 (jako je ukázáno v B). Pokud se v kroku 190 nedetekuje žádné selhání, proces pokračuje ke kroku 185, kde se vypne proud virtuálního budiče a port se otevře (tj. nakonfiguruje) jako poloduplexní adaptér.

Stručně řečeno LAN přepínač podle tohoto vynálezu je schopen emulovat buďto port síťového adaptéru, nebo koncentrátoru, na každém ze svých vlastních portů. Když port LAN přepínače emuluje síťový adaptér, bude napájet proudem virtuálního budiče a bude vysílat data vodiči kroucené dvoulinky černá/oranžová a bude přijímat data a zajistí zem pro proud virtuálního budiče na kroucené dvoulince červená/zelená. Když port LAN přepínače emuluje port koncentrátoru, bude přijímat data vodiči kroucené dvoulinky černá/oranžová a bude vysílat data vodiči kroucené dvoulinky červená/zelená. Navíc zatímco je port LAN přepínače v tomto portovém režimu, zajišťuje stejnosměrné elektrické spojení mezi prvním a druhým vývodem, aby se zajistila zpáteční cesta vodiči kroucené dvoulinky červená/zelená pro virtuální zdroj proudu.

Zatímco vynález byl podrobně ukázán a popsán s odkazem na upřednostňované provedení, odborníci pochopí, že v něm lze provádět různé změny ve formě a podrobnostech bez odchýlení se od rozsahu vynálezu.

5

P A T E N T O V É N Á R O K Y

10

1. Datová přenosová jednotka pro síť, přičemž každý port (16) datové přenosové jednotky má druhý vývod (52) portu (16), první vývod (50) portu (16), vysílací obvody (54) a přijímací obvody (56), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každý port (16) datové přenosové jednotky obsahuje

15 přepínací systém, který je uspořádán pro přepínání portu (16) do prvního režimu nebo druhého režimu jako funkci režimového signálu pro daný port (16), kde přepínací systém přepnutý do prvního režimu spojuje první vývod (50) portu (16) s vysílacími obvody (54) a druhý vývod (52) portu (16) s přijímacími obvody (56), a kde přepínací systém přepnutý do druhého režimu spojuje první vývod (50) portu (16) s přijímacími obvody (56) a druhý vývod (52) portu (16)
20 s vysílacími obvody (54).

2. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje

25 první transformátor (58), který má první vinutí připojené k prvnímu vývodu (50) portu (16) a druhé vinutí,

druhý transformátor (60), který má první vinutí spojené s druhým vývodem (52) portu (16) a druhé vinutí,

a přepínací systém v prvním režimu spojuje druhé vinutí prvního transformátoru (58) s vysílacími obvody (54) a druhé vinutí druhého transformátoru (60) s přijímacími obvody (56),
30 a přepínací systém ve druhém režimu spojuje druhé vinutí prvního transformátoru (58) s přijímacími obvody (56) a druhé vinutí druhého transformátoru (60) s vysílacími obvody (54).

3. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každý port (16) dále obsahuje

35 první přepínač (64)

stejnoseměrný napěťový zdroj přepnutelně připojený k prvnímu vývodu portu (16) prostřednictvím prvního přepínače (64) a

druhý přepínač (66), který má první a druhou pozici a spojuje druhý vývod (52) portu (16) se
40 stejnosměrnou zpáteční cestou na první pozici a s prvním vývodem (50) portu (16) ve druhé pozici.

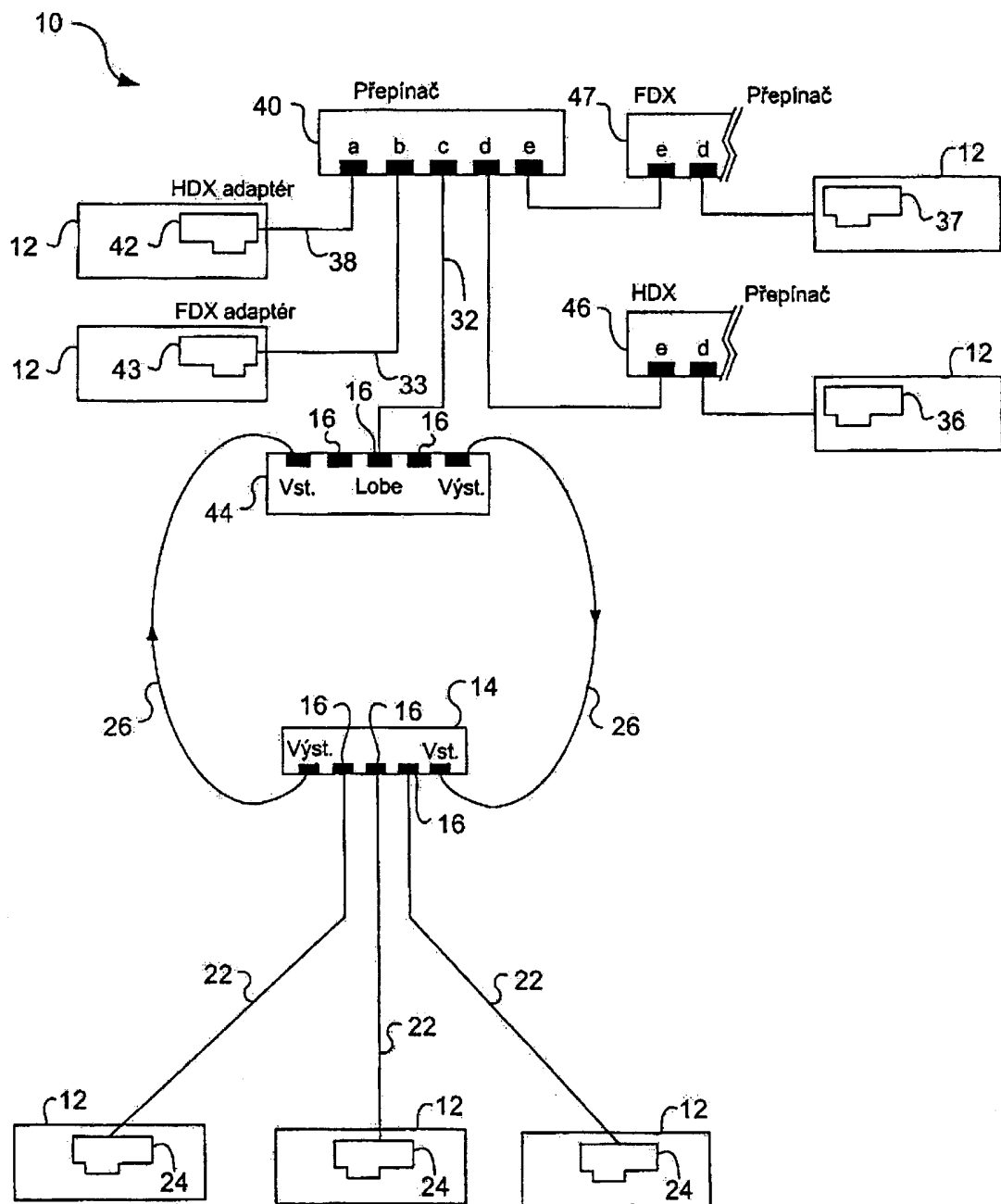
4. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každé vysílací obvody (54) jsou propojeny s každými přijímacími obvody (56) tak, aby každý port (16) mohl komunikovat s každým jiným portem (16).

45

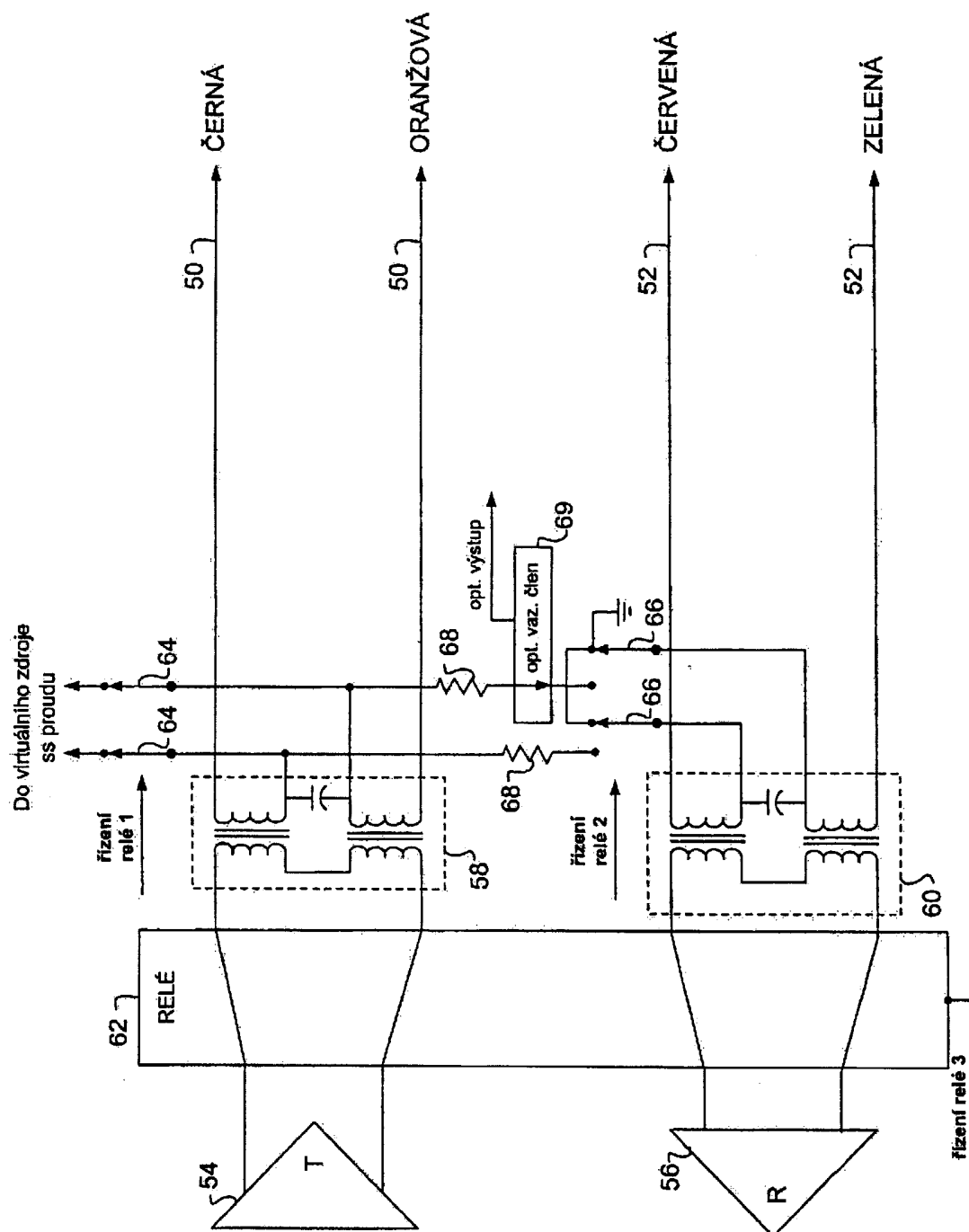
5. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že port (16) je spojen s datovou přenosovou jednotkou.

6. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že
50 přepínací systém portu (16) je přepnutelný do druhého režimu jako funkce signálu řízení relé.

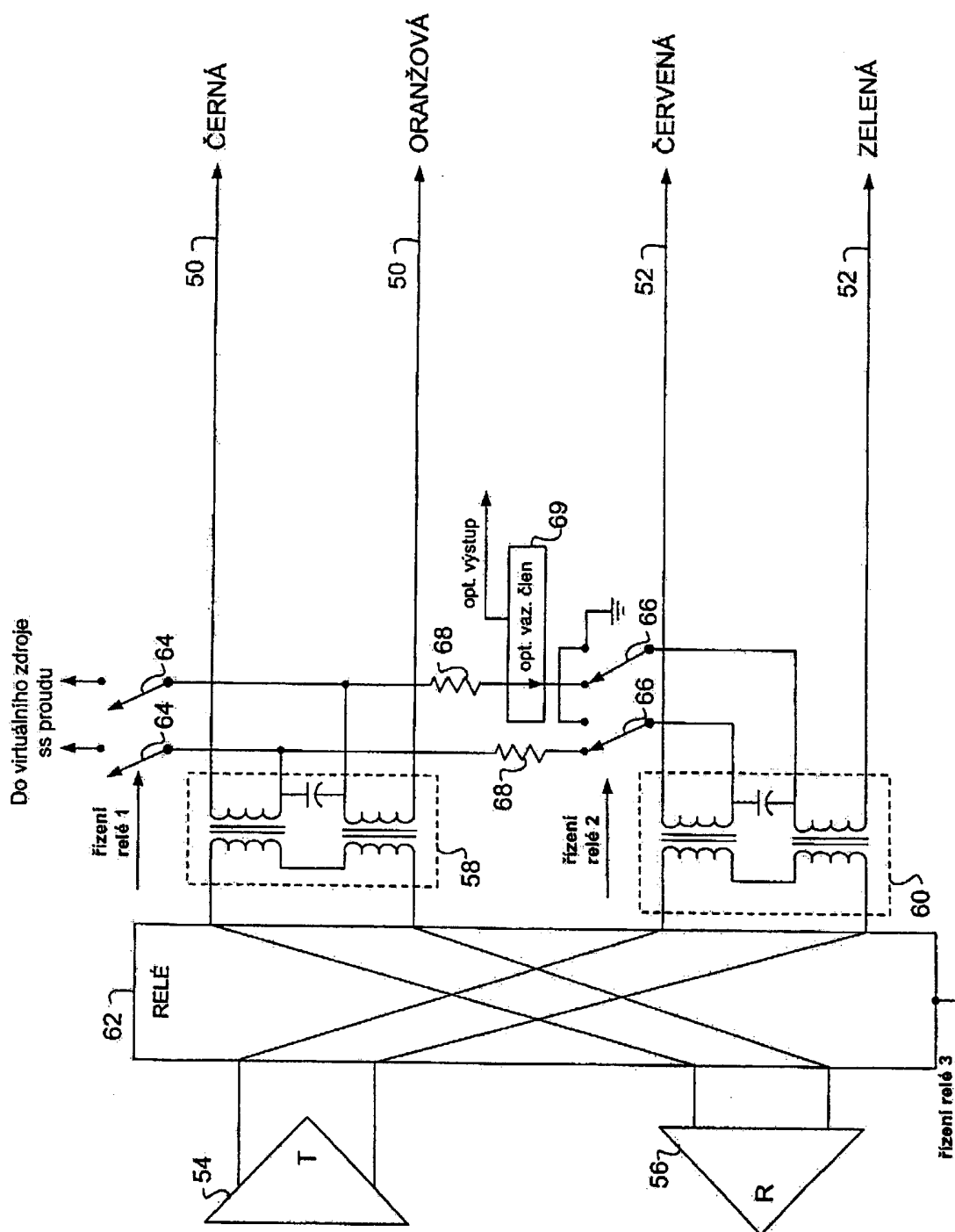
7. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, přepínací systém portu (16) je přepnutelný do prvního režimu jako funkce signálu řízení relé.
- 5 8. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že port (16) je připojen ke standardnímu adaptéru.
9. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že port (16) je připojen ke koncentrátoru (14, 44).
- 10 10. Datová přenosová jednotka pro síť podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že datová přenosová jednotka je víceportový LAN přepínač - lokální počítačové síť.
11. Datový komunikační síťový systém (10), obsahující množství síťových adaptérů (24, 36, 15 37, 42, 43),
koncentrátor (14, 44) spojující jeden nebo více z množství síťových adaptérů pro vytvoření sítě token-ring, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje
první datovou přenosovou jednotku podle kteréhokoli z nároků 1 až 10, mající jeden z množství síťových adaptérů (24, 36, 37, 42, 43) připojených k prvnímu portu (16) datové přenosové
20 jednotky a koncentrátor (14, 44) připojený ke druhému portu (16) datové přenosové jednotky.



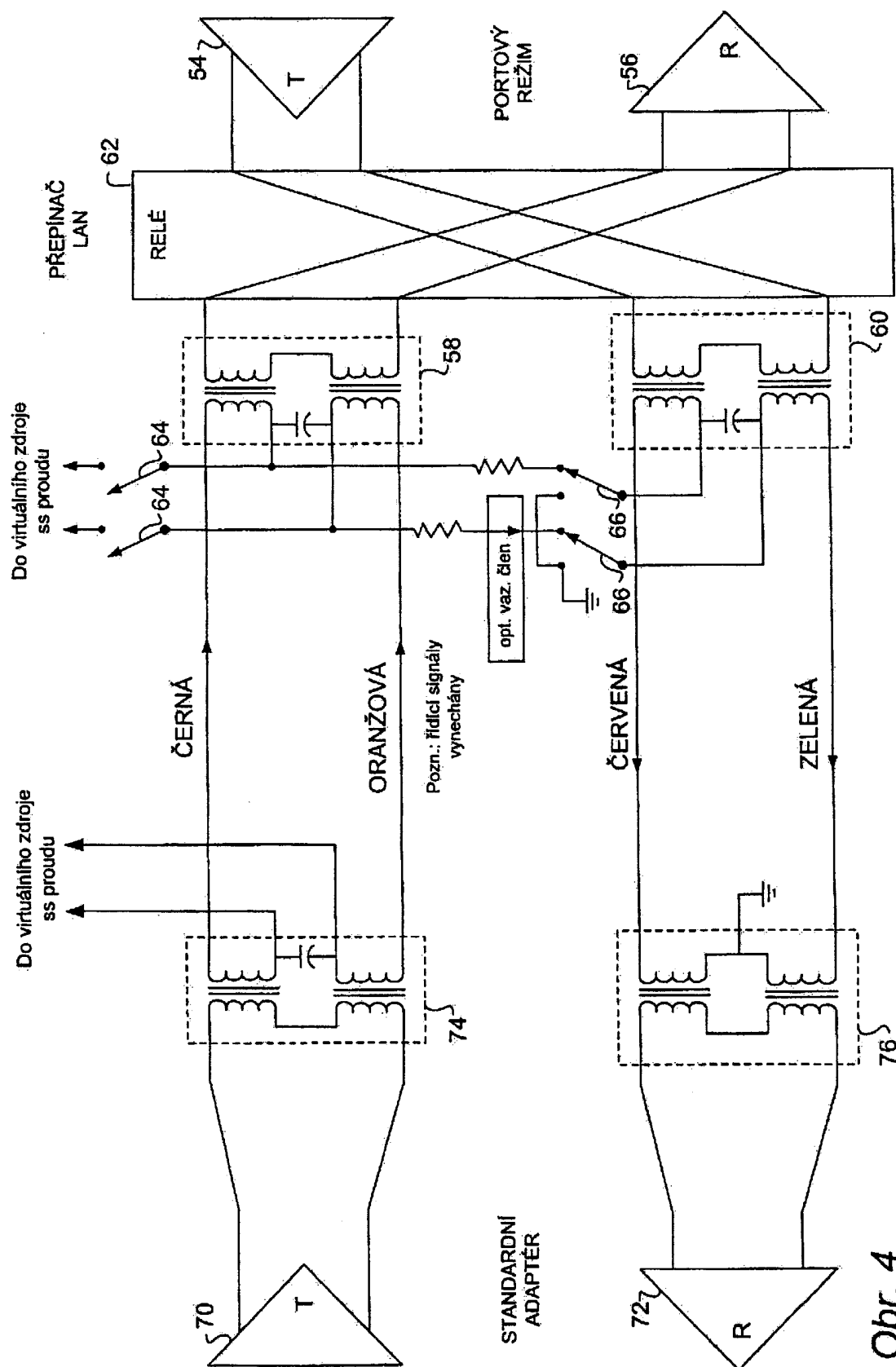
Obr. 1



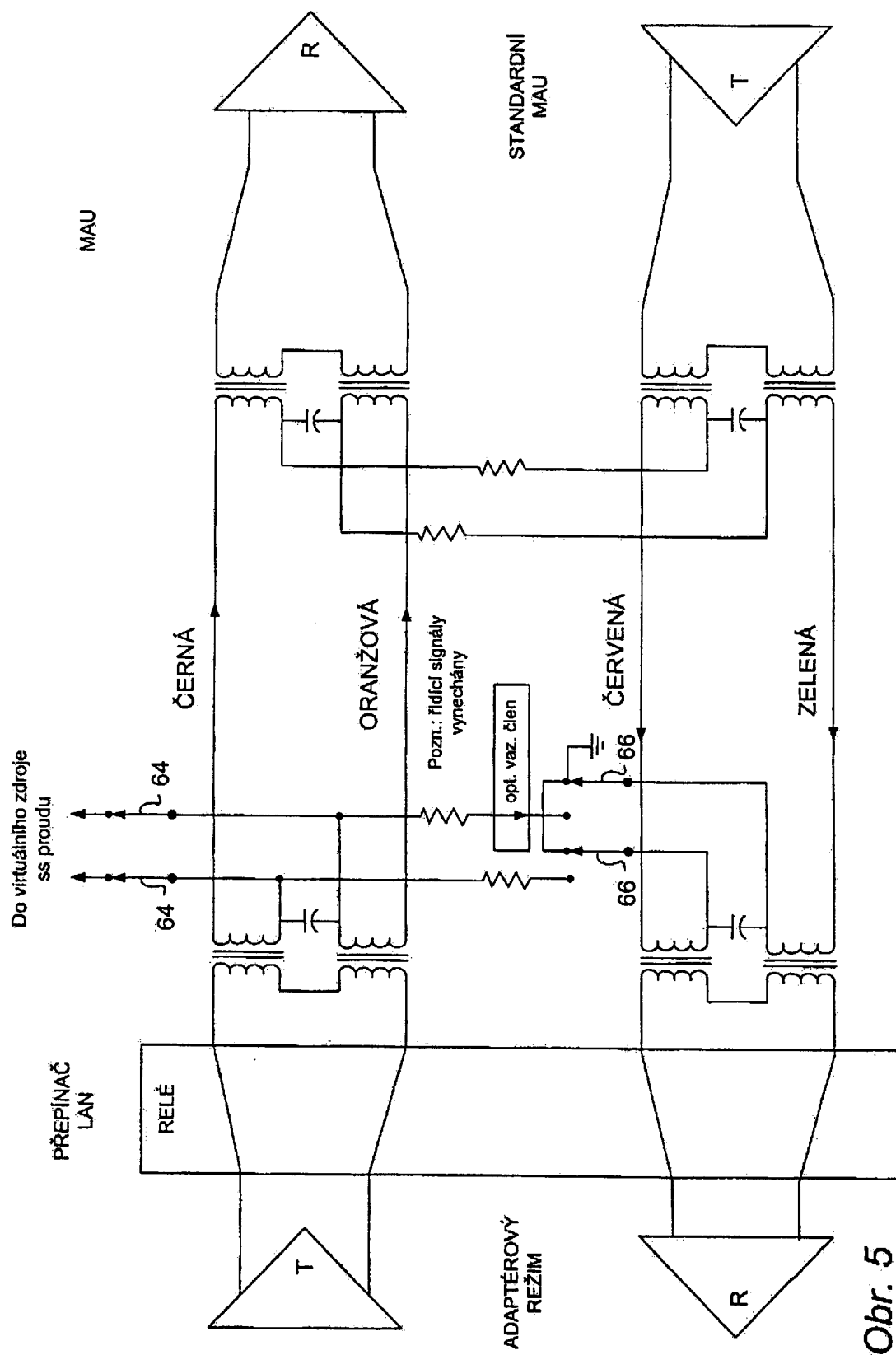
Obr. 2



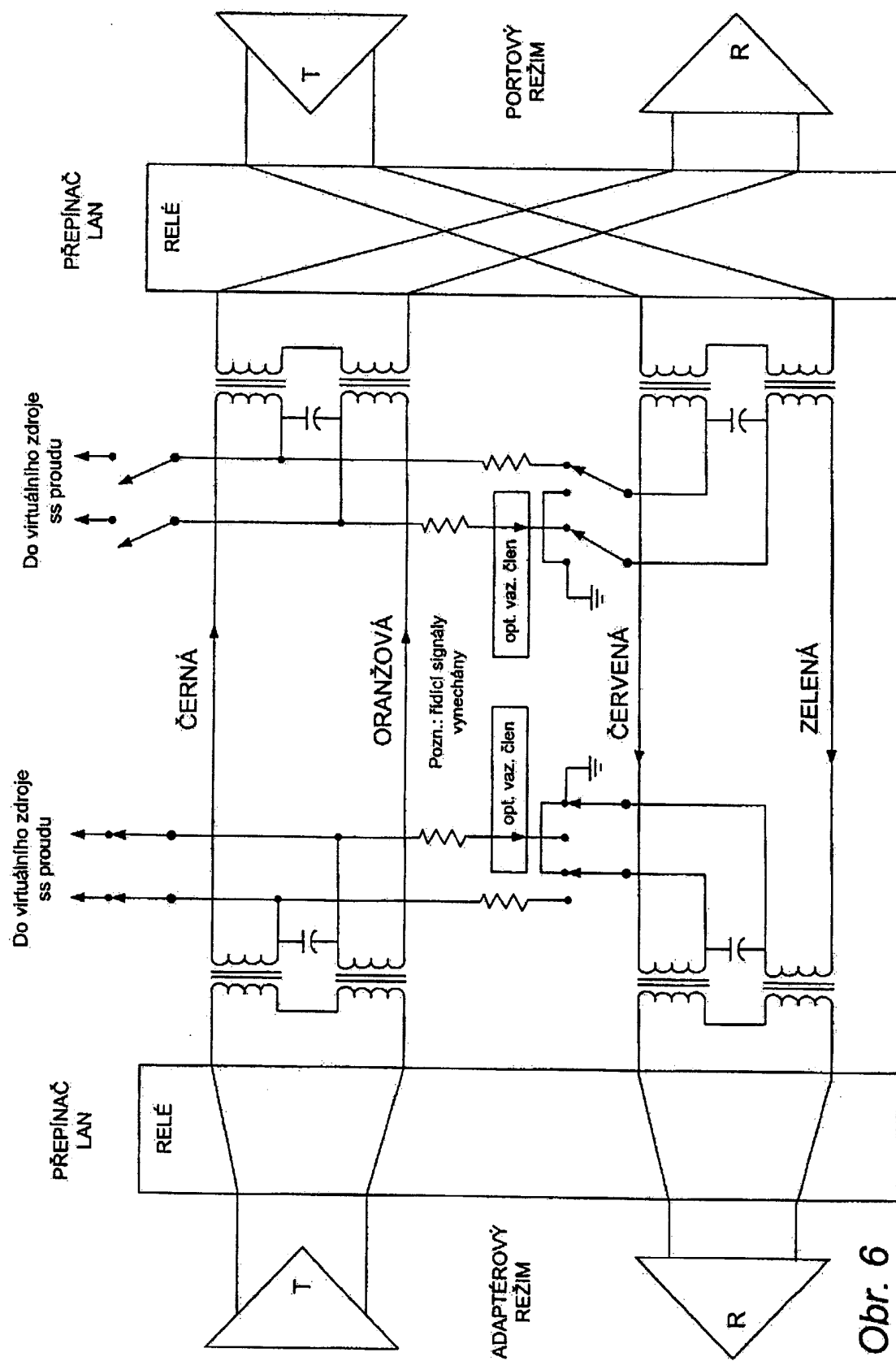
Obr. 3



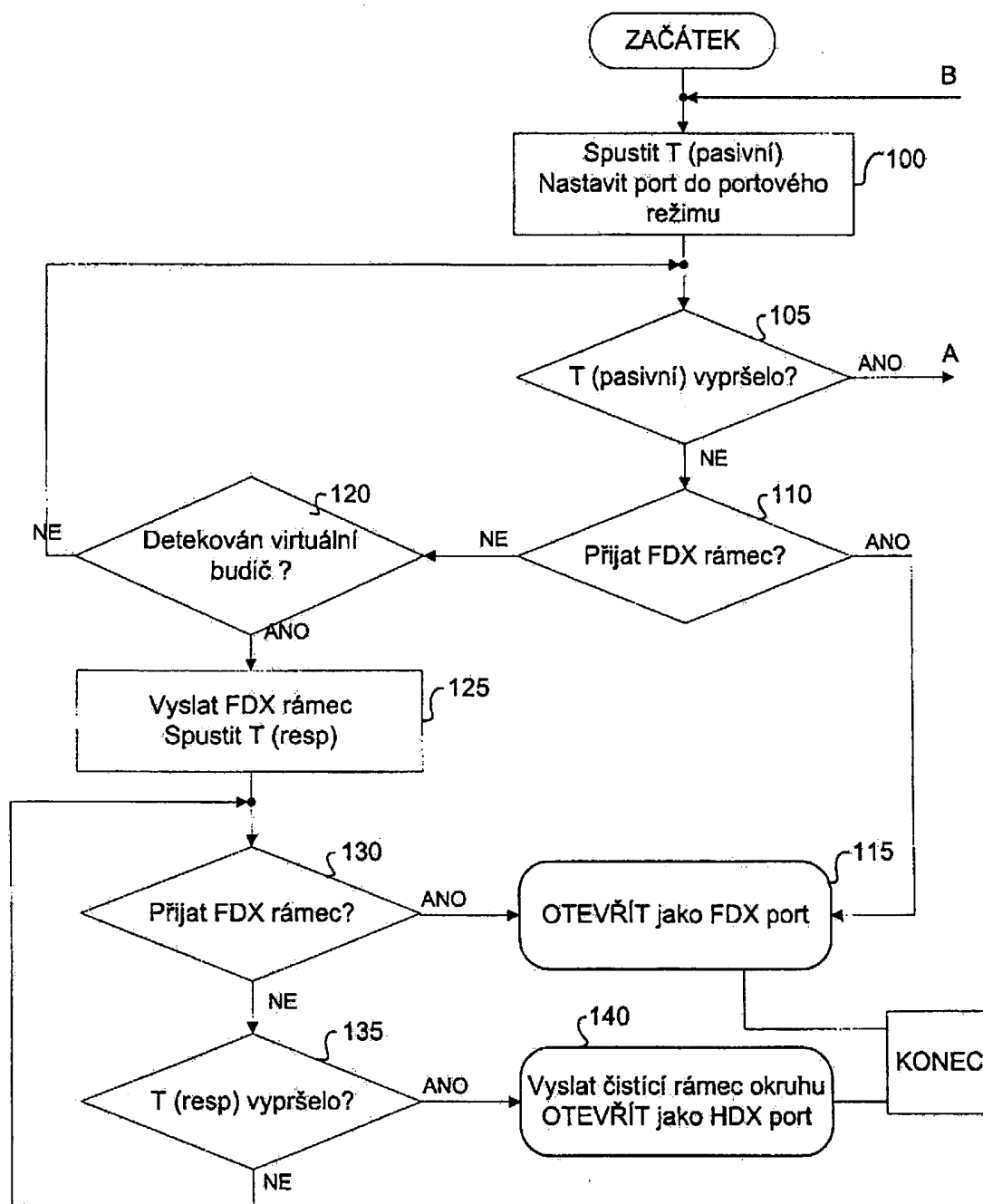
Obr. 4



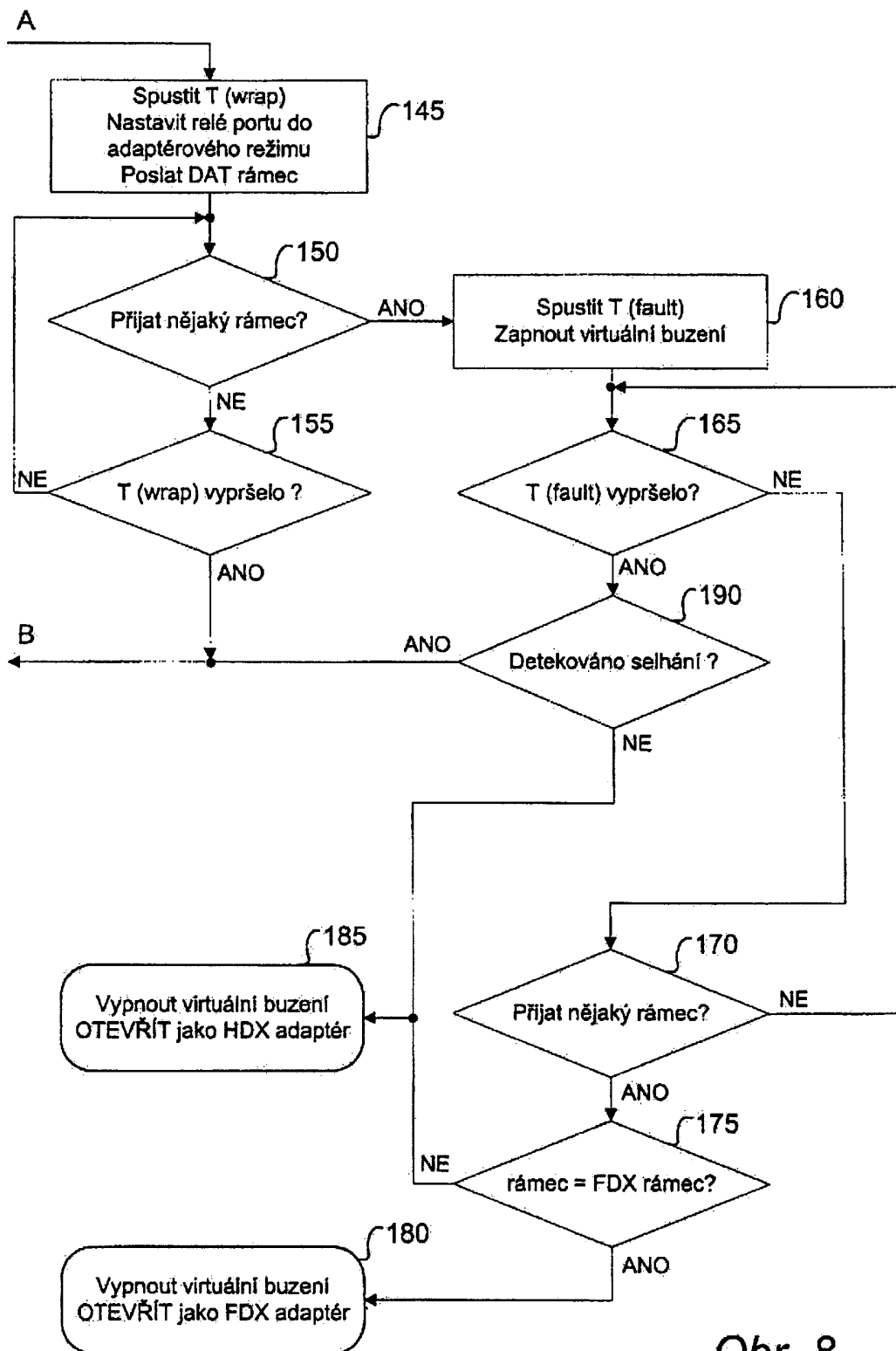
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Konec dokumentu