ČESKÁ REPUBLIKA

(19)

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 17.06.93

(32) 19.06.92

(31) 92/901445

(33) US

(40) 15.11.95

(21) 1181-93

(13) A3

6(51)

H 04 N 1/32

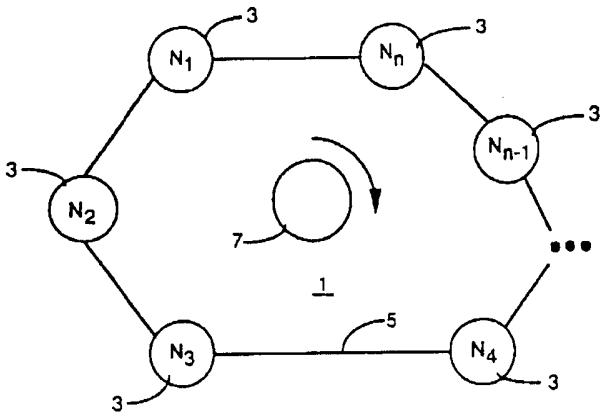
H 04 N 1/46

(71) WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Pittsburgh, PA, US;

(72) Edblad Warren Albert, New Kensington, PA, US;
Santoline Linda Lee, Library, PA, US;
Staab Carl Joseph, Murrysville, PA, US;
Einolf Charles William, Export, PA, US;
Crew Albert William, Monroeville, PA, US;

(54) Síťový systém pro zobrazování dat v reálném čase

(57) Síťový systém (1) sestává z několika stanic (3), z nichž každá generuje několik periodických datových zpráv, které mají několik datových period v rozsahu od nejdelší datové periody (Rp) k nejkratší datové periodě (1p), přičemž nejdelší datová perioda je celočíselným násobkem každé z ostatních datových period, a z datové komunikační sítě (5), spojující všechny stanice. Dále sestává z prostředků (7) pro umožnění, v opakujících se vysílacích časových úsecích, vysílání periodických datových zpráv (B) každou stanicí (3) v datové komunikační síti (5), a prostředků (300) v každé stanici (3), pro vysílání periodických datových zpráv, které mají nejkratší datovou periodu (1p), a pro vysílání ostatních datových zpráv s delšími datovými periodami (2p-Rp), během vysílacích časových úseků, s odstupem každé další datové zprávy o velikost poměru datové periody pro tuto další periodickou datovou zprávu k nejkratší datové periodě.



1181-93

MP-930-93-Če

Síťový systém pro zobrazování dat v reálném čase

Oblast techniky

Vynález se týká síťového systému pro zobrazování dat v reálném čase, zejména přenosu periodických dat v tomto síťovém systému, a ještě přesněji takového systému, ve kterém jsou různé datové zprávy vysílány opakovaně v různých stupních periodického opakování.

Dosavadní stav techniky

V síťovém systému pro zobrazování rozdělených dat v reálném čase jsou zprávy, obsahující aktuální obrazy specifických dat, vysílány periodicky stanicemi v síti do dalších stanic. Čekací doba dat, to jest maximální časová perioda, ve které musí být data aktualizována v přijímacích stanicích, určuje stupeň periodického opakování, kterým musí být zprávy vysílány. Stupeň periodického opakování zase určuje množství zpráv, které musí být systémem zpracovány.

Síť, odpovídající normě FDDI (normě týkající se výměny rozdělených dat pomocí přenosových vláken), je příkladem sítě, která může být použita jako síť pro zpracování dat v reálném čase. Norma FDDI určuje kruhovou topografii a používá schema s procházejícími instrukcemi, ve kterém tyto instrukce procházejí ze stanice do stanice pro rozdělení vysílacího času v síti. V síti, odpovídající normě FDDI, je provoz řízen rozdělováním zpráv do jedné ze dvou tříd: synchronní a asynchronní. Synchronní třída zpráv se používá pro periodická data, protože zaručuje maximální čekací dobu dat rovnou dvojnásobku doby oběhu instrukcí do cíle, kde tato doba oběhu je zvolena pro dosažení požadované čekací doby v časové

sféře. Například, jestliže se požaduje maximální čekací doba dat 100 milisekund, je doba oběhu instrukcí zvolena tak, že činí 50 milisekund. Doba oběhu instrukcí potom určuje maximální množství přenášených zpráv, které mohou být vysílány v síti, protože v nejhorším případě musí být všechny stanice v síti schopny vysílání svých synchronních zpráv a sítí musí procházet instrukce v uvedené době oběhu.

V některých systémech, pracujících v reálném čase, jako je například řídicí systém, pracující v reálném čase, často existují data, která musí být pro náležité řízení aktualizována vysokou rychlostí. Normálně má většina dat v systému požadavek na mnohem delší čekací dobu a může mít ve skutečnosti velmi proměnlivé požadavky na tuto čekací dobu. V tomto nehomogenním systému je kapacita sítě omezena periodickými daty, která mají nejmenší vysílací periodu. Je to vzhledem k tomu, protože špičkové zatížení nastává tehdy, když všechny uzly sítě současně požadují vysílání všech svých periodických dat při jediném oběhu.

Dále existuje známý síťový systém pro průchod instrukcí v reálném čase, ve kterém se periodická data vysílají v jednom nebo dvou stupních, a to v rychlém stupni (který má krátkou periodu) a pomalém stupni (který má delší periodu). Data s krátkou periodou se vysílají při každém oběhu. Každá stanice individuálně a bez ohledu na zprávy vysílané jinými stanicemi rozděluje své zprávy s periodickými daty, která mají delší periodu, po určitém počtu krátkých datových period, obsažených v delší datové periodě. Tímto způsobem každá stanice zkouší zprůměrovat své vlastní zprávy delších period. Účinnost tohoto schematu závisí na počtu a délce vysílaných zpráv. Například, jestliže je v každé stanici počet vysílaných zpráv s delší datovou periodou roven poměru delší datové periody ke kratší datové periodě, bude v každé krátké datové periodě vysílán stejný počet zpráv s delší datovou periodou, a proto bude

počet zpráv plně vyrovnán na průměrnou hodnotu. Pro síť, která má velmi krátké zprávy, je toto schema obvykle účinné pro vyrovnání v celé síti. Jakmile se však velikost zpráv zvýší, bude mnohem nepravděpodobnější, že toto vyrovnání na průměrnou hodnotu ve stanici způsobí efektivní vyrovnání. V nejhorším případě může mít každá stanice pouze jedinou zprávu s dlouhou datovou periodou a nemusí zde být provedeno žádné zprůměrování. Protože všechny stanice vysílají své zprávy s dlouhou periodou nezávisle, v nejhorším případě může každá stanice vysílat pouze jednu zprávu s dlouhou datovou periodou ve stejné krátké periodě.

Dále existuje známá síť pro průchod instrukcí v reálném čase, která vyhovuje normě FDDI, a která umožňuje vysílání periodických nebo synchronních dat v jednom z mnoha periodických stupňů. V normě FDDI neexistuje žádné opatření pro vyrovnávání synchronních dat s různými periodami, ani ve stanici ani v celé síti. Nejhorší případ (při špičkovém zatížení) proto nastává tehdy, když všechna synchronní data ze všech stanic v síti přenášejí své zprávy v synchronním režimu v jediném oběhu. Pravděpodobnost výskytu takové události je složena ze skutečnosti, že každá stanice v podstatě vysílá pouze několik zpráv, které mají relativní velikost. Může k tomu dojít, protože síť vyhovující normě FDDI je sítí s velmi velkou prostupností dat (100 megabitů za sekundu). V takové síti určují činnost obecně zpracovací časy softwaru; ačkoli síť může snést velmi vysokou intenzitu vysílání, nemůže snést velmi vysoký stupeň zpráv, protože každá zpráva musí být zpracována softwarem. Proto je velmi pravděpodobné, že zprávy z každé stanice v síti jsou omezeny na určitou minimální velikost, a že individuální datové celky se shlukují do jediné zprávy. Výsledkem toho je, že síť podle normy FDDI, která má mnoho synchronních datových period, je zatížena velmi nerovnoměrně a má rovněž sníženou kapacitu, protože tato kapacita je určena nejhorším případem počtu přenášených

synchronních dat při jediném oběhu.

Existuje proto potřeba vytvoření systému, který bude rozdělovat data s dlouhou periodou v systémech s vícenásobnými datovými periodami mnohem účinněji.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit systém a způsob vysílání datových zpráv s proměnnými periodami v reálném čase.

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje síťový systém pro zobrazování dat v reálném čase, sestávající z několika stanic, z nichž každá generuje několik periodických datových zpráv, které mají několik datových period v rozsahu od nejdelší datové periody k nejkratší datové periodě, přičemž nejdelší datová perioda je celočíselným násobkem každé z ostatních datových period, a z datové komunikační sítě, spojující všechny stanice, podle vynálezu, jehož podstatou je, že dále sestává z prostředků postupně umožňujících, v opakujících se vysílacích časových úsecích, vysílání periodických datových zpráv každou stanicí v datové komunikační síti, přičemž vysílací časové úseky se rovnají trvání nejkratší datové periody, a prostředků v každé stanici, vysílajících opakovaně, když je jim to umožněno během každého vysílacího časového úseku, periodické datové zprávy, které mají nejkratší datovou periodu, a vysílajících opakovaně ostatní datové zprávy s delšími datovými periodami, když je jim to umožněno během vysílacích časových úseků, s odstupem každé další datové zprávy o velikost poměru datové periody pro tuto další periodickou datovou zprávu k nejkratší datové periodě, přičemž vysílání periodických datových zpráv s delšími datovými periodami ve všech stanicích se rozděluje do vysílacích časových úseků, nastávajících během každé nejdelší datové periody, pro minimalizování počtu datových zpráv vysílaných všemi stanicemi během každého vysílacího

časového úseku.

Síťový systém podle vynálezu rozděluje datové zprávy s delší periodou dat v systému s širokou základnou tak, že minimalizuje počet dat vysílaných v jakékoli nejkratší datové periodě. Přesněji řečeno, síťový systém podle vynálezu je systémem, ve kterém jsou vysílány datové zprávy, které mají periody v rozsahu od nejkratší do nejdelší periody, přičemž nejdelší datová perioda je celočíselným násobkem každé nejkratší datové periody. Provoz v systémech se potom provádí v nejdelší datové periodě, která se rozdělí na určitý počet "vysílacích časových úseků" rovných poměrům mezi nejdelšími a nejkratšími datovými periodami. Systém dále obsahuje prostředky, které postupně umožňují, v opakovaných vysílacích časových úsecích, vysílání periodických datových zpráv každou stanicí v datové komunikační síti, spojující všechny stanice, přičemž trvání vysílacích časových úseků se rovná trvání nejkratší datové periody.

Každá stanice opakovaně vysílá, když má možnost, v průběhu každého vysílacího časového úseku datové zprávy s nejkratšími datovými periodami. Každá stanice rovněž opakovaně vysílá další datové zprávy s delšími datovými periodami, když má možnost, v průběhu vysílacích časových úseků, vzdálených od sebe pro každou další datovou zprávu o poměr datové periody pro další periodickou datovou zprávu k nejkratší datové periodě. Dále, vysílání datových zpráv s podobnými delšími datovými periodami ve všech stanicích je rozděleno na vysílací časové úseky, obsažené v každé nejdelší datové periodě, pro minimalizování počtu datových zpráv vysílaných všemi stanicemi v průběhu každého vysílacího časového úseku. S výhodou je vysílání datových zpráv v každé stanici umožněno systémem průchodu zpráv, kterým je, podle nejvýhodnějšího provedení vynálezu, síť podle normy FDDI.

Rozdělování vysílání datových zpráv s podobnými delšími datovými periodami se provádí podle výhodného provedení vynálezu pomocí obslužné stanice (serveru) v síti. Tato obslužná stanice obsahuje prostředky, které postupně přidělují každé periodické datové zprávě ze všech stanic počáteční vysílací časový úsek. Obslužná stanice potom přidělí každou periodickou datovou zprávu přídavnému časovému úseku, vzdálenému od počátečního vysílacího časového úseku o vysílací periodu, rovnající se poměru datové periody periodické zprávy k nejkratší datové periodě.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje schematicky diagram průběhu instrukcí, síťový systém s kruhovou stavbou, na nějž je vynálezu aplikován,

obr. 2 diagram ilustrující časové dělení podle vynálezu,

obr. 3 tabulku ilustrující špičkové zatížení v jediném časovém úseku síťového systému, jaký je znázorněn na obr. 1, který má dvě vysílací periody, a který není proveden podle vynálezu,

obr. 4 tabulku ilustrující špičkové zatížení v jediném časovém úseku síťového systému, jaký je znázorněn na obr. 1, který má dvě vysílací datové periody, a který je proveden podle vynálezu,

obr. 5 tabulku ilustrující špičkové zatížení podle vynálezu pro obecný případ sítě, jaká je znázorněna na obr. 1, která má několik vysílacích datových period,

obr. 6 blokové schema síťového systému, odpovídajícího normě FDDI, podle vynálezu,

obr. 7A a 7B vývojový diagram vhodného programu pro použití obslužnou stanicí (serverem) při rozdělování dat pro vysílání při specifických vysílacích časových úsecích podle vynálezu pro obecný případ více datových period,

obr. 8A a 8B vývojový diagram vhodného počítačového programu pro rozdělování dat pro vysílání při specifických vysílacích časových úsecích pro speciální případ, ve kterém existují pouze dvě datové periody, a

obr. 9 vývojový diagram vhodného počítačového programu prováděného každou stanicí při vysílání dat v časových úsecích rozdělených obslužnou stanicí (serverem).

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn síťový systém 1 pro zobrazování dat v reálném čase, který obsahuje několik stanic 3, vzájemně propojených datovou komunikační sítí 5. Rozlišitelná jednotka 7 prochází komunikační sítí 5 ze stanice 3 do stanice 3 a rozděluje nebo přiděluje právo na vysílání pro každou stanici 3 postupně při opakovaných obězích tak, že příslušná stanice 3 v síťovém systému 1 může vysílat. Alespoň jeden, avšak pokud možno několik oběhů instrukcí 7 může nastat během trvání jediného vysílacího časového úseku. Každá stanice 3 vysílá svoje data přidělená do vysílacího časového úseku pouze v době trvání tohoto vysílacího časového úseku, bez ohledu na skutečný počet přenášených instrukcí 7. Podle jednoho příkladného provedení vynálezu spojuje komunikační síť 5 stanice 3 v kruhové konfiguraci. S výhodou odpovídá komunikační síť 5 normě FDDI (normě týkající se výměny rozdělených dat přenášených vlákny). Jedná se o takzvané

otevřené provedení nebo stavbu. Jak již bylo uvedeno, může komunikační síť 5, vyhovující normě FDDI, přenášet synchronní a asynchronní zprávy. V synchronním režimu komunikační sítě 5 jsou přenášena data v reálném čase, která musí být periodicky aktualizována. Protože různá data v síťovém systému 1 mají různé čekací doby, to znamená různé maximální doby, během nichž musí být data aktualizována ve všech přijímacích stanicích 3 v síťovém systému 1, vzniká množství datových period, a to v rozsahu od nejkratších datových period do nejdelších datových period. Tyto datové periody se vytvářejí tak, že nejdelší datová perioda je celočíselným násobkem každé z kratších datových period.

Na obr. 2 je znázorněn tento vztah mezi nejdelší a nejkratší datovou periodou. Poměr R period je poměrem nejdelší datové periody k nejkratší datové periodě. Nejkratší datová perioda se rovná době trvání vysílacího časového úseku v komunikační síti 5. V nejdelší datové periodě je obsaženo R vysílacích časových úseků. Když prochází instrukce 7 v průběhu trvání každého vysílacího časového úseku, vysílá každá stanice 3 svoje data s nejkratší datovou periodou. Každá stanice 3 musí rovněž vysílat, když má instrukci 7, několik svých dat s delšími periodami. Je zřejmé, že vysílací časový úsek, a proto i nejkratší datová perioda, určuje množství dat, která mohou být zpracována komunikační sítí 5, protože každá stanice 3 musí vysílat svoje data při průchodu instrukce 7 v průběhu trvání vysílacího časového úseku. Zatímco data s nejkratší periodou musí být vysílána při trvání každého vysílacího časového úseku, data s delšími periodami mohou být vysílána ve vysílacích časových úsecích, přesahujících nejdelší datovou periodu.

Podle vynálezu jsou data s periodami jinými, než nejkratší datová perioda, rozdělována v široké systémové bázi v delší datové periodě pro zprůměrování množství dat, to

znamená vysílány v jediném vysílacím časovém úseku. Příklad účinku vynálezu je znázorněn na obr. 3 a 4, a to pro síťový systém 1, který má pět stanic 3 neboli i-uzlů N_i, a dvě datové periody, a to krátkou datovou periodu p, která může být například 100 milisekund, a dlouhou datovou periodu 10p, která může být 1 sekunda.

Na obr. 3 je znázorněno špičkové zatížení neboli nejhorší situace pro příkladné provedení síťového systému 1, který není proveden podle vynálezu. Na obr. 3 je znázorněn první blok dat s periodou p_i o délce 100 milisekund ze stanice 3 neboli uzlu N_i a druhý blok dat s periodou $10p_i$ ze stanice 3 neboli uzlu N_i. Jak vyplývá z obr. 3, vysílá každá stanice 3 při každém oběhu instrukce 7 neboli při vysílacím časovém úseku 1-10 svoje data o délce 100 milisekund. U známého síťového systému, kde každá stanice 3 neboli uzel N_i přidělí svoje druhá data do jednoho z vysílacích časových úseků 1-10 nezávisle, musí systém pro nejhorší případ přizpůsobit svůj scénář, ve kterém všechny stanice 3 vysílají svá druhá data při stejném oběhu instrukce 7 neboli časovém úseku. Na obr. 3 je tímto časovým úsekem první časový úsek v každé sadě časových úseků. Je proto nutno poznamenat, že celkové množství dat musí být omezeno tak, aby mohlo být vysíláno v jednom časovém úseku.

Na obr. 4 je znázorněn stejný příklad s tím rozdílem, že je zde použito řešeni podle vynálezu. V tomto případě se přidělování nebo rozdělování vysílání dat v každé stanici 3 s delší datovou periodou provádí na globální bázi tak, že každá stanice 3 vysílá svá druhá data v různém časovém úseku v každé sadě deseti časových úseků. Množství dat, která musí být vysílána v jakémkoli zvláštním časovém úseku, je minimalizováno. Řešením podle vynálezu může být potom vysíláno více dat v průběhu daného vysílacího časového úseku, čímž se zvýší celková kapacita síťového systému 1 nebo na druhou stranu se zkrátí trvání vysílacího časového úseku tak, že

nejkratší datová perioda může být zredukována na častější aktualizování dat s nejkratší datovou periodou.

Na obr. 5 je znázorněn obecný případ použití řešení podle vynálezu, při němž existují data s více než dvěma různými periodami. Na obr. 5 jsou znázorněny bloky dat s periodami p_i, $2p_i$, $5p_i$ a Rp_i každé dané vysílací periody ze stanice 3 neboli uzlu N_i. I v tomto případě je poměr R poměrem nejdelší periody k nejkratší periodě, přičemž číslo R je celočíselným násobkem všech period. V tomto příkladu je upraveno 7 stanic 3 neboli uzlů N_i a R je větší než 7. I v tomto případě se opět vysílá blok dat s periodou p_i při každém oběhu instrukce 7. Blok dat s periodou $2p_i$ se vysílá v každém druhém vysílacím časovém úseku, blok dat s periodou $5p_i$ se vysílá každou pátou datovou periodu a blok dat s periodou Rp_i se vysílá každou R-tou časovou periodu. Z tohoto případu je vidět, že globální vyrovnání, prováděné podle vynálezu, podstatně zvyšuje kapacitu síťového systému 1, protože množství dat, které může být vysláno bez globálního vyrovnání, by bylo omezeno, jelikož systém by musel umožnit pro nejhorší případ vysílání každou stanicí všech dat všech datových period větších, než je nejkratší datová perioda, při jednom oběhu instrukce 7 neboli vysílacím časovém úseku.

Na obr. 6 je znázorněno použití řešení podle vynálezu na síťovém systému 1 pro zobrazování dat v reálném čase, který obsahuje určitý počet stanic 3a-3n, propojených komunikační sítí 5 v kruhové konfiguraci s navzájem protiběžnými okruhy 9, 11, a to s vnitřním okruhem 9 a vnějším okruhem 11, přičemž síťový systém 1 vyhovuje normě FDDI. Každá ze stanic 3a-3n obsahuje základní jednotku 13, paměť 15 a síťový propojovací článek 17 (interface). Zprávy, generované základní jednotkou 13 v každé stanici 3a-3n, jsou přenášeny síťovými propojovacími články 17 ve vnitřním a vnějším okruhu 9 a 11 komunikační sítě 5, a to podle staničního řídicího programu

síťového systému 1, odpovídajícího normě FDDI, a to tehdy, když síťový propojovací článek 17 obdrží instrukci 7. Když síťový propojovací článek 17 sousední stanice 3 obdrží zprávu, uloží potřebná data v paměti 15 a opakuje zprávu do další (následující) stanice 3. Tímto způsobem se data přenášejí dokola po okruzích 9, 11 do všech stanic 3. V tomto síťovém systému 1 je každou datovou zprávou blok dat, generovaný ve vysílací stanici 3.

Jedna ze stanic 3, například stanice 3a, slouží podle vynálezu jako obslužný uzel (server). Obslužný uzel je centrálním místem pro přidělování nebo rozdělování datových bloků, generovaných každou individuální stanicí 3, do vysílacích časových úseků pro dosažení globálního vyrovnání. Když tedy jedna ze stanic 3 sestaví nový blok dat se specifickou datovou periodou, vyšle požadavek do obslužné stanice 3a pro přidělení vysílacích časových úseků pro tento blok dat. Zjednodušeným schematem činnosti obslužné stanice 3a pro přidělení časových úseků blokům dat je přidělení prvního delšího bloku dat, pro nějž jsou požadovány časové úseky, prvnímu časovému úseku jako počátečnímu časovému úseku. Tomuto bloku dat jsou rovněž přiděleny přídavné časové úseky, vzdálené od počátečního časového úseku o poměr datové periody pro tento blok dat k nejkratší datové periodě. Počáteční časový úsek se potom zvětší o jednotku pro další blok dat, pro který je požadováno přidělení časového úseku. Když bylo přiděleno příslušné množství časových úseků bloku dat, seznam postoupených časových úseků je potom vysílán zpět do požadující stanice 3.

Na obr. 7A a 7B je znázorněn vývojový diagram 100 pro vhodný počítačový program obslužné stanice pro obecný případ n-stanic neboli uzlů, vysílajících bloky dat, které mají různé periody. Program se zahájí startem 101, který vyvolá stálé veličiny, potřebné pro přidělení časového úseku příkazem 103.

Těmito konstantami jsou: R, což je poměr nejdelší periody k nejkratší periodě, pro každou periodu p_i, dále počet # časových úseků, ve kterých se mají data vysílat během nejdelší periody, který se vypočte pro každou datovou periodu p_i dělením této datové periody p_i nejdelší datovou periodou, a konečně vzdálenosti vysílacích časových úseků, které se rovněž vytvoří pro každou periodu p_i dělením této datové periody p_i nejkratší datovou periodou. Spuštění je dokončeno příkazem 105 spuštěním počátečního časového úseku, který musí být přidělen pro každou datovou periodu.

Když obslužná stanice přijme, viz blok 107, požadavek pro přidělení časového úseku z jedné stanice v síti, spustí tato obslužná stanice příkazem 109 čítač časových úseků, použitý při tomto přidělení. Když se počet časových úseků, evidovaných čítačem, jak bude dále vidět, zvětší z nuly na určitý počet časových úseků, bude vysílán blok B dat o periodě p mínus 1. Program potom vstupuje příkazem 111 do smyčky pro přidělení časových úseků tomuto bloku B dat. Jestliže počet v čítači časových úseků zůstane menší, než je počet časových úseků, ve kterých má být blok B dat vysílán při každé nejdelší datové periodě, jak je stanoveno příkazem 111, vypočte se aktuální časový úsek pro tento blok B dat příkazem 115. Tento aktuální časový úsek se přidá k seznamu vysílacích časových úseků pro každý blok B dat příkazem 113 a počet v čítači časových úseků se zvýší příkazem 117. Toto přidělování vysílacích časových úseků bloku B dat se provádí znovu příkazem 103 do té doby, dokud mu nebyl přidělen daný počet časových úseků, vytvořených pro jeho datovou periodu.

Když byly bloku B dat zcela přiděleny všechny vysílací časové úseky, jak je stanoveno příkazem 111, vyšle se seznam časových úseků pro tento blok B dat příkazem 119 do požadující stanice. Aktuální počáteční časový úsek pro bloky dat této datové periody se potom zvětší příkazem 121 pro příští

přidělování časových úseků pro blok dat této periody. Potom se podmínkou 123 provede kontrola pro zjištění, jestli je tento nový aktuální počáteční časový úsek větší než vzdálenost časových úseků pro tuto datovou periodu, určenou příkazem 103. Jestliže je větší, potom se příkazem 125 znovu nastaví počáteční časový úsek na hodnotu 1. V každém případě obslužná stanice čeká podle příkazu 127 na další požadavek přidělení časových úseků, a když tento požadavek přijme, opakuje se příkazem 107 proces přidělování.

Obr. 8A a 8B znázorňují vývojový diagram pro vhodný počítačový program pro přidělování časových úseků obslužnou stanicí (serverem) ve speciálním případě, totiž když jsou v síťovém systému 1 pouze dvě datové periody, a to krátká perioda a dlouhá perioda. Startem 201 se spustí obslužný program 200, kterým se vyvolají stálé veličiny, potřebné pro přidělování časových úseků příkazem 203. Tyto stálé veličiny jsou zredukovány na R, to jest poměr dlouhé periody ke krátké periodě, dále počet # časových úseků, ve kterých jsou bloky dat s dlouhou periodou vysílány v nejdelší datové periodě, která je ovšem 1, a konečně vysílací vzdálenosti bloků dat s dlouhou datovou periodou, která se rovná R. Spuštění rovněž zahrnuje příkazem 205 nastavení časového úseku pro dlouhou datovou periodu na hodnotu 1.

Když obslužná stanice obdrží, viz blok 207, požadavek z jedné stanice pro přidělení časových úseků pro blok B dat, zkontroluje se podmínkou 209 datová perioda, jak je označeno požadující stanicí. Jestliže blok B dat má kratší periodu, pokračuje se dále příkazem 211 ve vysílání při všech časových úsecích R v dlouhé datové periodě.

Jestliže se však podmínkou 209 zjistí, že blok B dat má dlouhou periodu, přidělí se mu příkazem 213 časový úsek s dlouhou periodou. Časový úsek s dlouhou datovou periodou se

potom příkazem 215 zvětší. Jestliže nový časový úsek s dlouhou datovou periodou překročí celkový počet R vysílacích časových úseků v dlouhé datové periodě, což se zjišťuje v podmínce 217, nastaví se příkazem 219 počáteční časový úsek s dlouhou datovou periodou na hodnotu 1. Potom se seznam časových úseků, ke kterému je blok B dat přidělen, vyšle příkazem 221 do požadující stanice. Program potom čeká na další požadavek pro přidělování, viz blok 223.

Na obr. 9 je znázorněn vývojový diagram pro vhodný program 300, který probíhá v každé stanici při každém vysílacím časovém úseku pro vysílání bloků dat, určených pro vysílání při aktuální periodě vysílacího časového úseku. Stanice čeká na příjem instrukce, viz podmínka 301. Po přijetí instrukce se příkazem 303 určí aktuální vysílací časový úsek. To může být provedeno, například odečtením staničních hodin a vypočtením toho, která nejmenší frakce nejdelší periody představuje aktuální čas. Dále se příkazem 305 spustí počítání bloků dat, vysílaných ze stanice. Potom se, jak stanoví podmínka 307, provede pro všechny bloky dat vyslané stanicí příkazem 309 kontrola toho, jestli je blok dat určen pro vyslání při aktuálním vysílacím časovém úseku, a jestliže ano, příkazem 311 se blok dat vyšle. V každém případě se příkazem 313 zvětší počet aktuálních bloků. Když byly všechny bloky přezkoušeny pro vysílání při aktuálním vysílacím časovém úseku, viz podmínka 307, čeká stanice při dalším vysílacím časovém úseku na příjem instrukce.

Ačkoli byla detailně popsána specifická provedení vynálezu, je odborníkovi zřejmé, že v rámci vynálezu je možno provádět různé modifikace a alternativy jednotlivých detailů. Zvláštní popsaná uspořádání jsou míněna pouze jako ilustrativní a nikoli omezující rozsah vynálezu, jehož plná šíře je popsána v patentových nárocích.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Síťový systém (1) pro zobrazování dat v reálném čase, sestávající z

několika stanic (3), z nichž každá generuje několik periodických datových zpráv, které mají několik datových period v rozsahu od nejdelší datové periody (Rp) k nejkratší datové periodě (1p), přičemž nejdelší datová perioda je celočíselným násobkem každé z ostatních datových period,

datové komunikační sítě (5), spojující všechny stanice, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dále sestává z

prostředků (7) pro umožnění, v opakujících se vysílacích časových úsecích, vysílání periodických datových zpráv (B) každou stanicí (3) v datové komunikační síti (5), přičemž vysílací časové úseky se rovnají trvání nejkratší datové periody, a

prostředků (300) v každé stanici (3), pro vysílání, když je jim to umožněno během každého vysílacího časového úseku, periodických datových zpráv, které mají nejkratší datovou periodu (1p), a pro vysílání ostatních datových zpráv s delšími datovými periodami (2p-Rp), když je jim to umožněno během vysílacích časových úseků, s odstupem každé další datové zprávy o velikost poměru datové periody pro tuto další periodickou datovou zprávu k nejkratší datové periodě, přičemž vysílání periodických datových zpráv s delšími datovými periodami ve všech stanicích (3) se rozděluje do vysílacích časových úseků, nastávajících během každé nejdelší datové periody, pro minimalizování počtu datových zpráv vysílaných všemi stanicemi (3) během každého vysílacího časového úseku.

2. Síťový systém podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že periodické datové zprávy jsou bloky (B) dat v podstatě podobné délky.

3. Síťový systém podle nároku 2, v y z n a č u j í c í

s e t í m, že datovou komunikační sítí (5) je síť podle normy FDDI, přičemž prostředkem pro umožnění vysílání je instrukce (7), procházející ze stanice do stanice.

4. Síťový systém podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že datové periody sestávají z krátké datové periody (1p) a z dlouhé datové periody (10p), a že prostředky v každé stanici (3) pro vysílání, vysílají zprávy s krátkou datovou periodou (1p), když je jim to umožněno během každého vysílacího časového úseku, a vysílají zprávy s dlouhou datovou periodou (10p), když je jim to umožněno během časových úseků, vzdálených od sebe o poměr (R) dlouhé datové periody ke krátké datové periodě, přičemž vysílání datových zpráv v s dlouhou datovou periodou všemi stanicemi (3) je rozloženo ve vysílacích časových úsecích, nastávajících během každé dlouhé datové periody.

5. Síťový systém podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že prostředkem umožňujícím vysílání je instrukce (7), procházející ze stanice do stanice.

6. Síťový systém podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že datová komunikační síť (5) je sítí podle normy FDDI.

7. Síťový systém podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v označené stanici (3a) obsahuje obslužný prostředek (100), přidělující periodické datové zprávy (B) s delšími datovými periodami (2p-Rp), vysílanými každou stanicí (3), do vysílacích časových úseků, přičemž periodické datové zprávy s delšími datovými periodami v různých stanicích (3) jsou rozděleny do vysílacích časových úseků, nastávajících během každé nejdelší datové periody (Rp), pro minimalizování počtu datových zpráv vysílaných všemi stanicemi (3) během každého vysílacího úseku.

8. Síťový systém podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obslužný prostředek (100) obsahuje prostředky (105, 121-125) pro přidělování periodických datových zpráv (B) ze všech stanic (3), které mají stejnou delší datovou periodu, počátečnímu vysílacímu časovému úseku, a prostředky (109-117) pro přidělování každé periodické datové zprávy přídavným časovým úsekům vzdáleným o periodický vysílací odstup, rovnající se poměru datové periody periodické zprávy k nejkratší datové periodě, počínaje uvedeným počátečním vysílacím časovým úsekem.

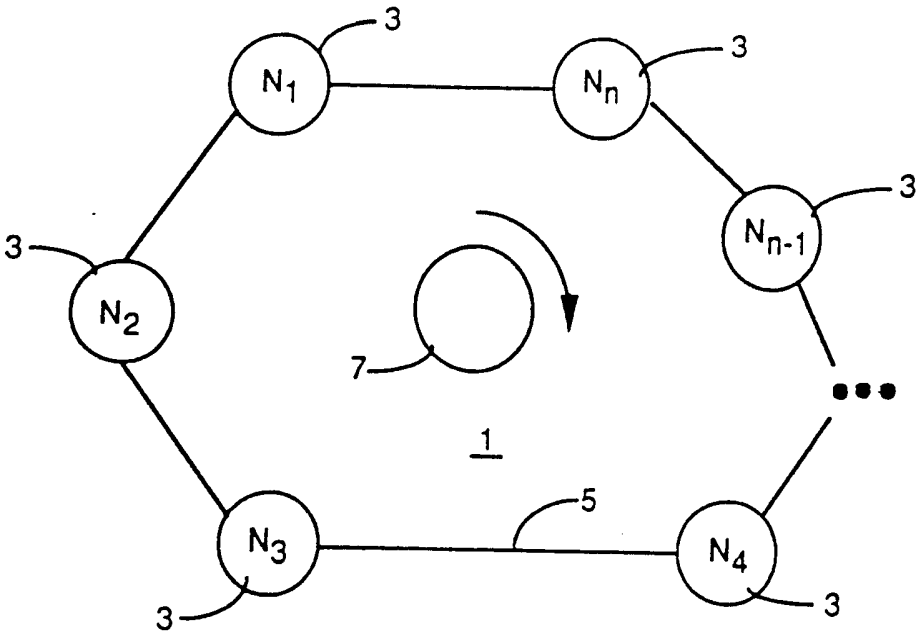
9. Síťový systém podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obslužný prostředek obsahuje prostředky (121-125) pro měnění počátečního vysílacího časového úseku pro periodické datové zprávy s delšími datovými periodami ze všech stanic (3).

10. Síťový systém podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obslužný prostředek (100) přiděluje periodické datové zprávy (B) s delšími datovými periodami do vysílacích časových úseků postupně, a že uvedené prostředky (121-125) měnící počáteční vysílací časové úseky sestávají z prostředku (121) pro měnění počátečních vysílacích časových úseků pro periodické datové zprávy se stejnými delšími datovými periodami.

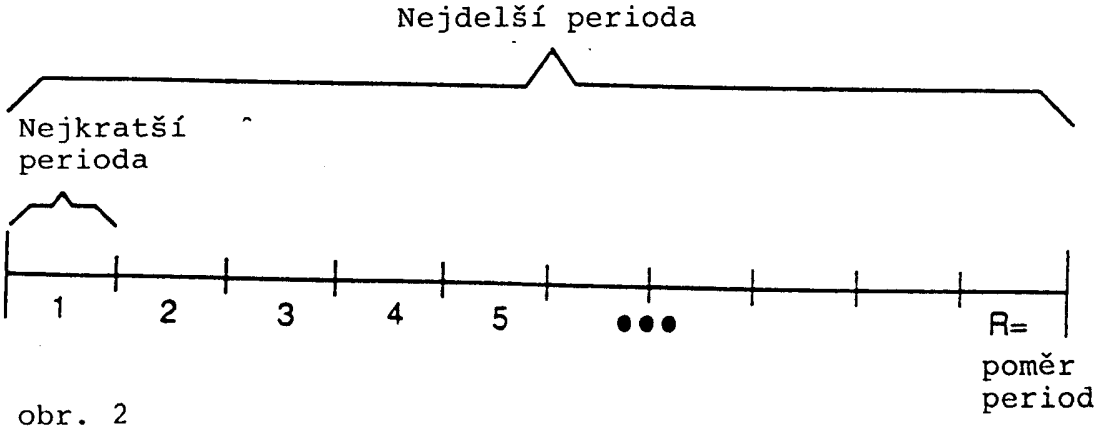
11. Síťový systém podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedené prostředky (121-125) pro měnění počátečních vysílacích časových úseků mění počáteční vysílací časové úseky pro periodické datové zprávy se stejnou delší datovou periodou z prvního vysílacího časového úseku až na periodický vysílací odstup pro každou delší datovou periodu.

Anotace

PV 1181-93

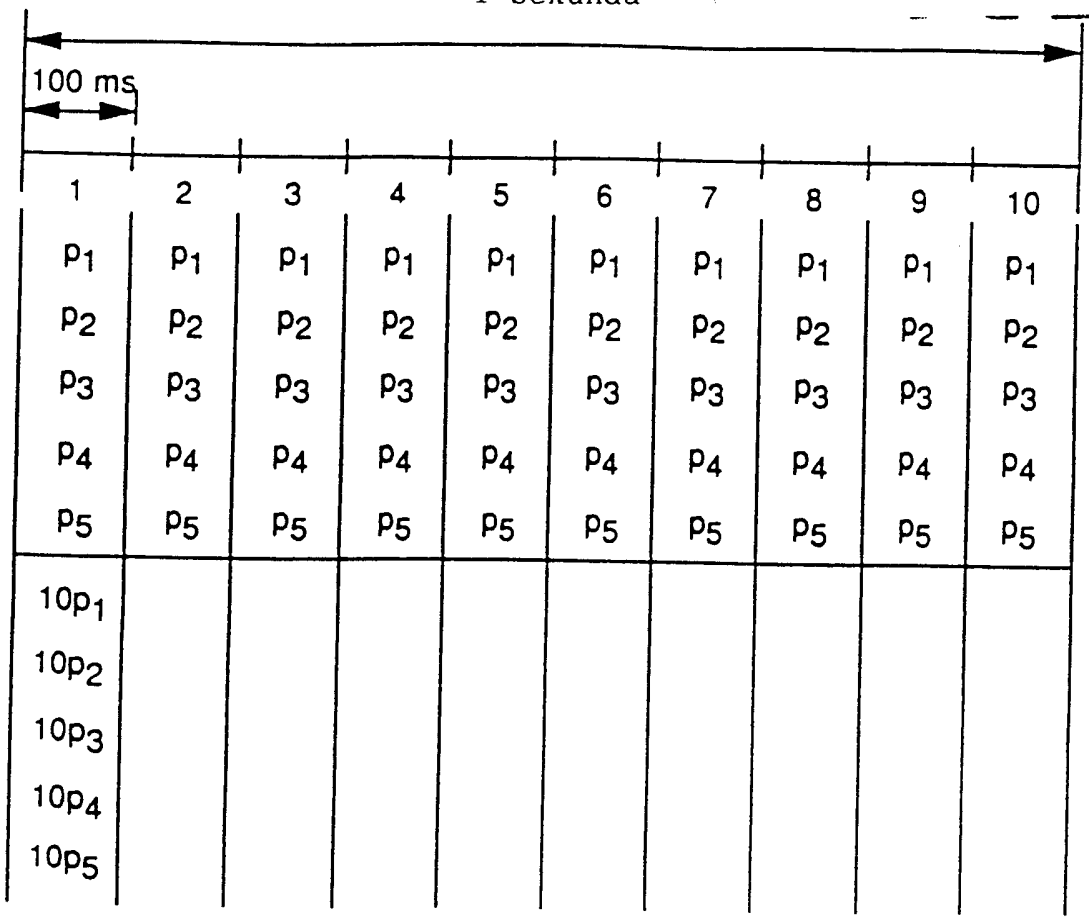


obr. 1

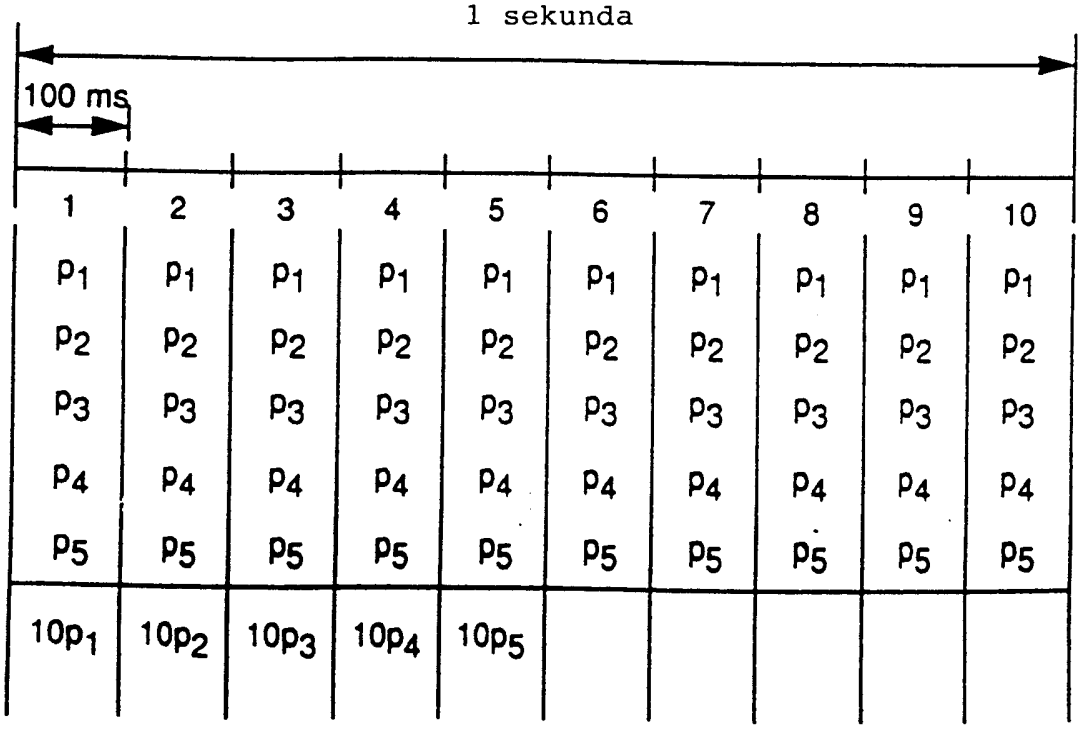


obr. 2

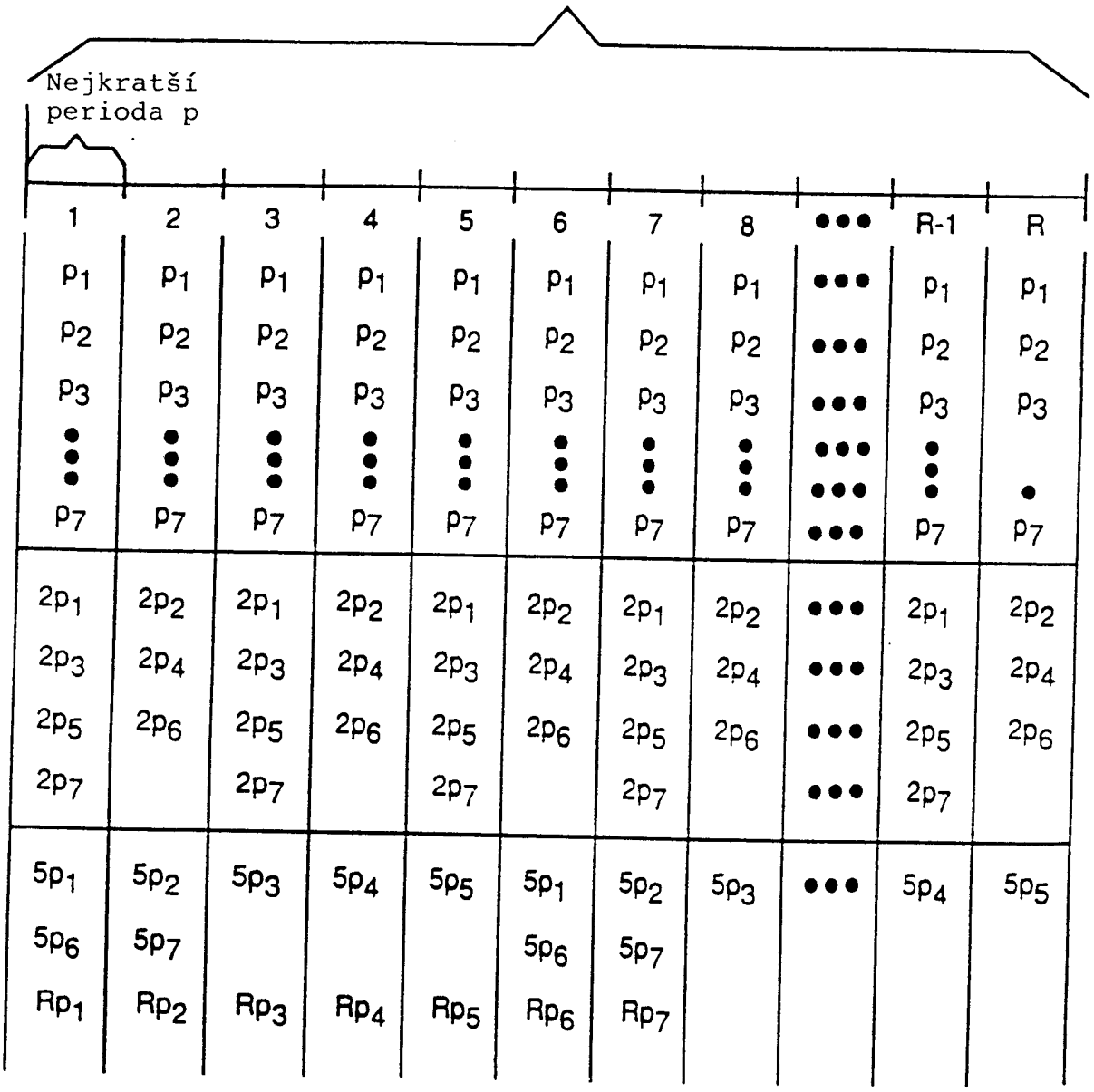
PV 1181-93



obr. 3

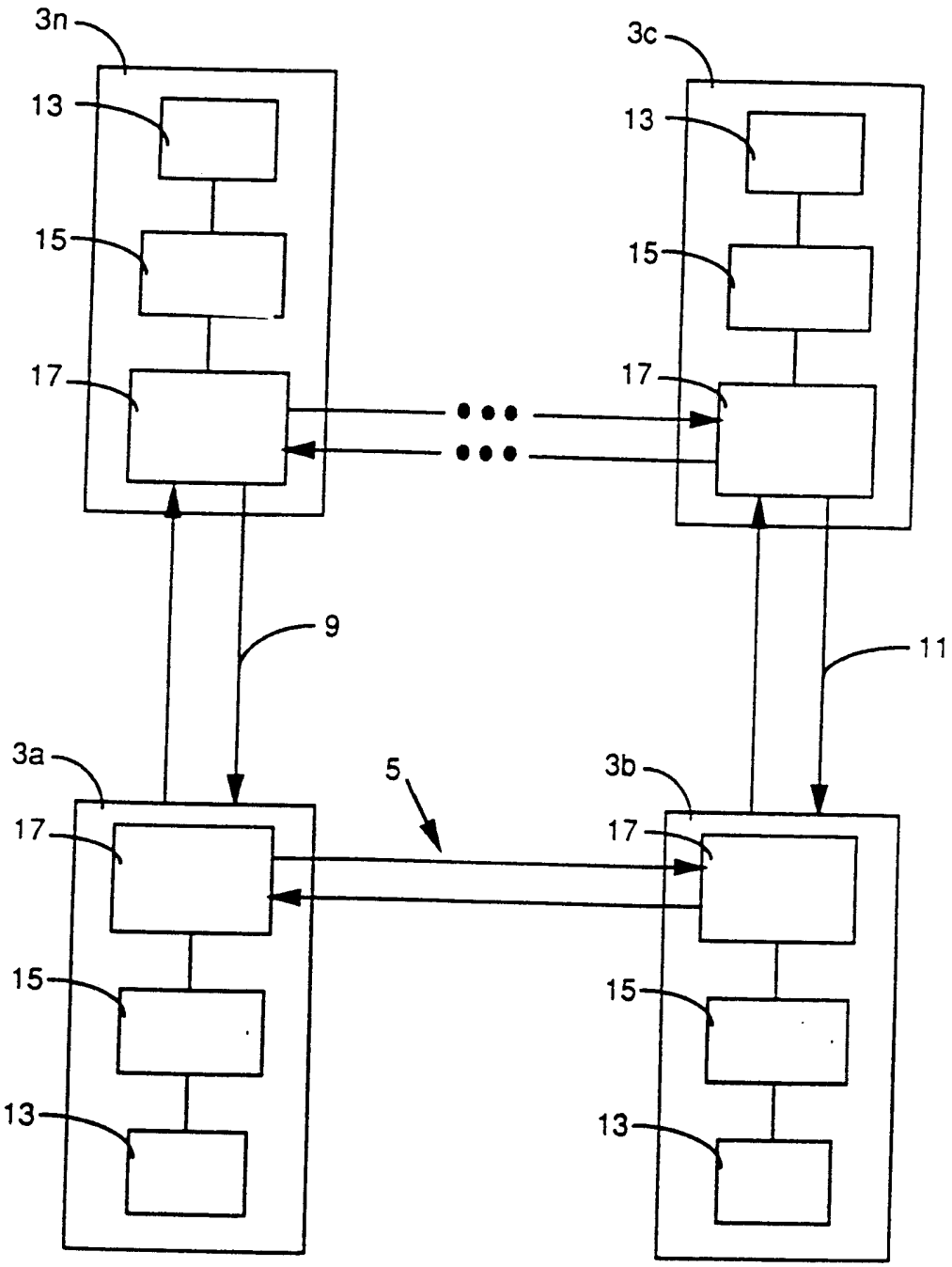


obr. 4

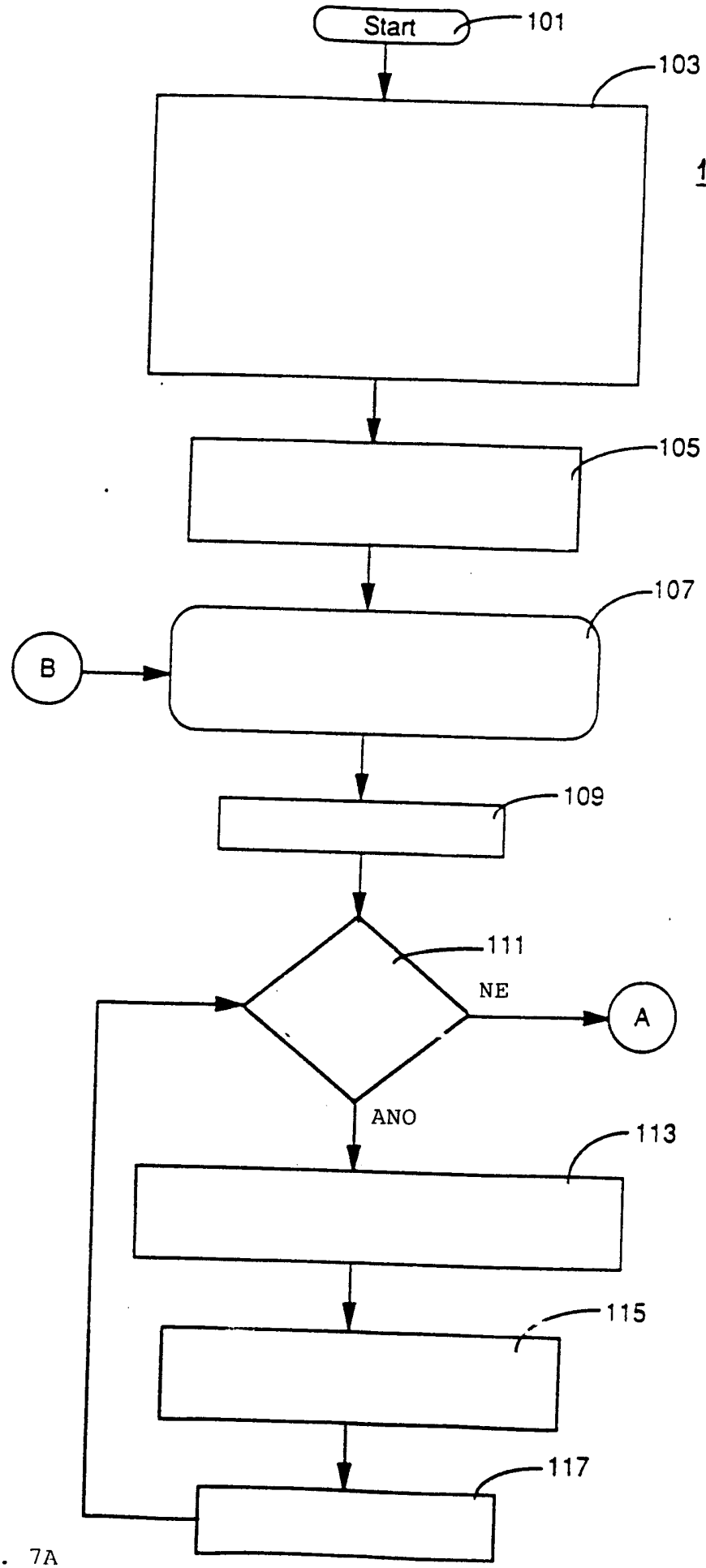

Nejdelší perioda
Nejkratší perioda p
1 2 3 4 5 6 7 8 ••• R-1 R
p1 p1 p1 p1 p1 p1 p1 p1 ••• p1 p1
p2 p2 p2 p2 p2 p2 p2 p2 ••• p2 p2
p3 p3 p3 p3 p3 p3 p3 p3 ••• p3 p3
p7 p7 p7 p7 p7 p7 p7 p7 ••• p7 p7
2p1 2p2 2p1 2p2 2p1 2p2 2p1 2p2 ••• 2p1 2p2
2p3 2p4 2p3 2p4 2p3 2p4 2p3 2p4 ••• 2p3 2p4
2p5 2p6 2p5 2p6 2p5 2p6 2p5 2p6 ••• 2p5 2p6
2p7 2p7 2p7 2p7 ••• 2p7
5p1 5p2 5p3 5p4 5p5 5p1 5p2 5p3 ••• 5p4 5p5
5p6 5p7 5p6 5p7
Rp1 Rp2 Rp3 Rp4 Rp5 Rp6 Rp7

obr. 5

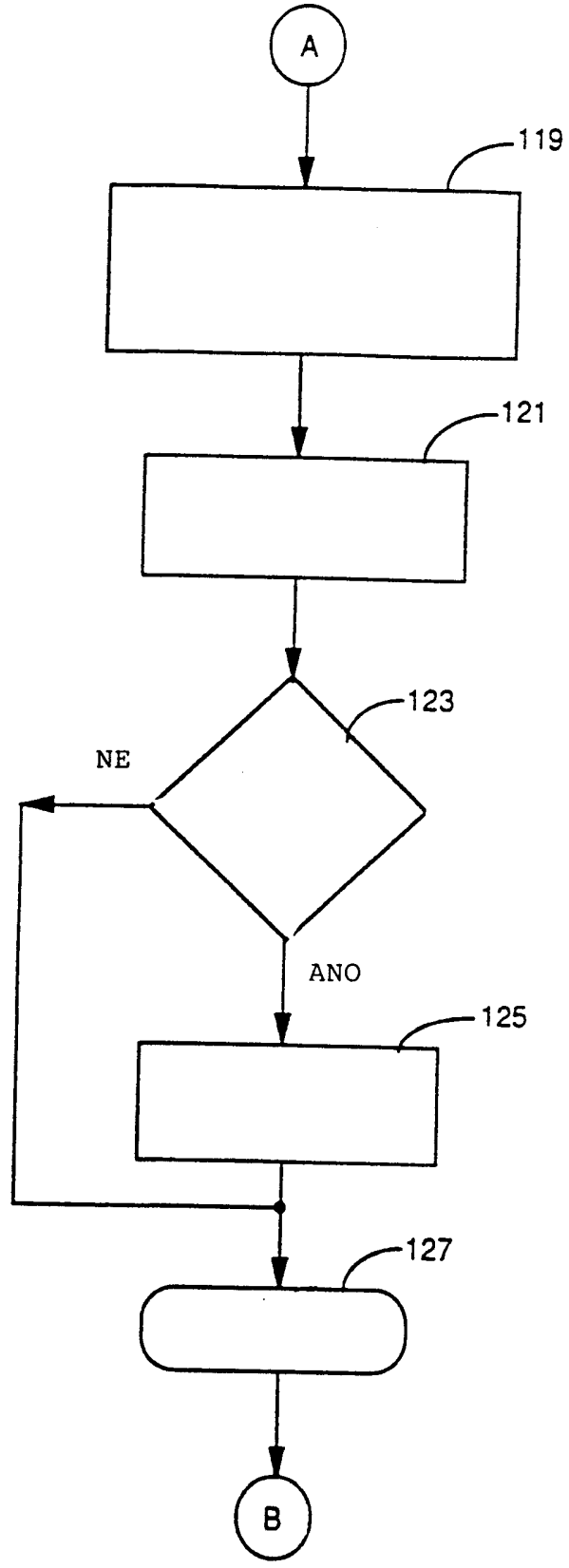
PV 1181-93



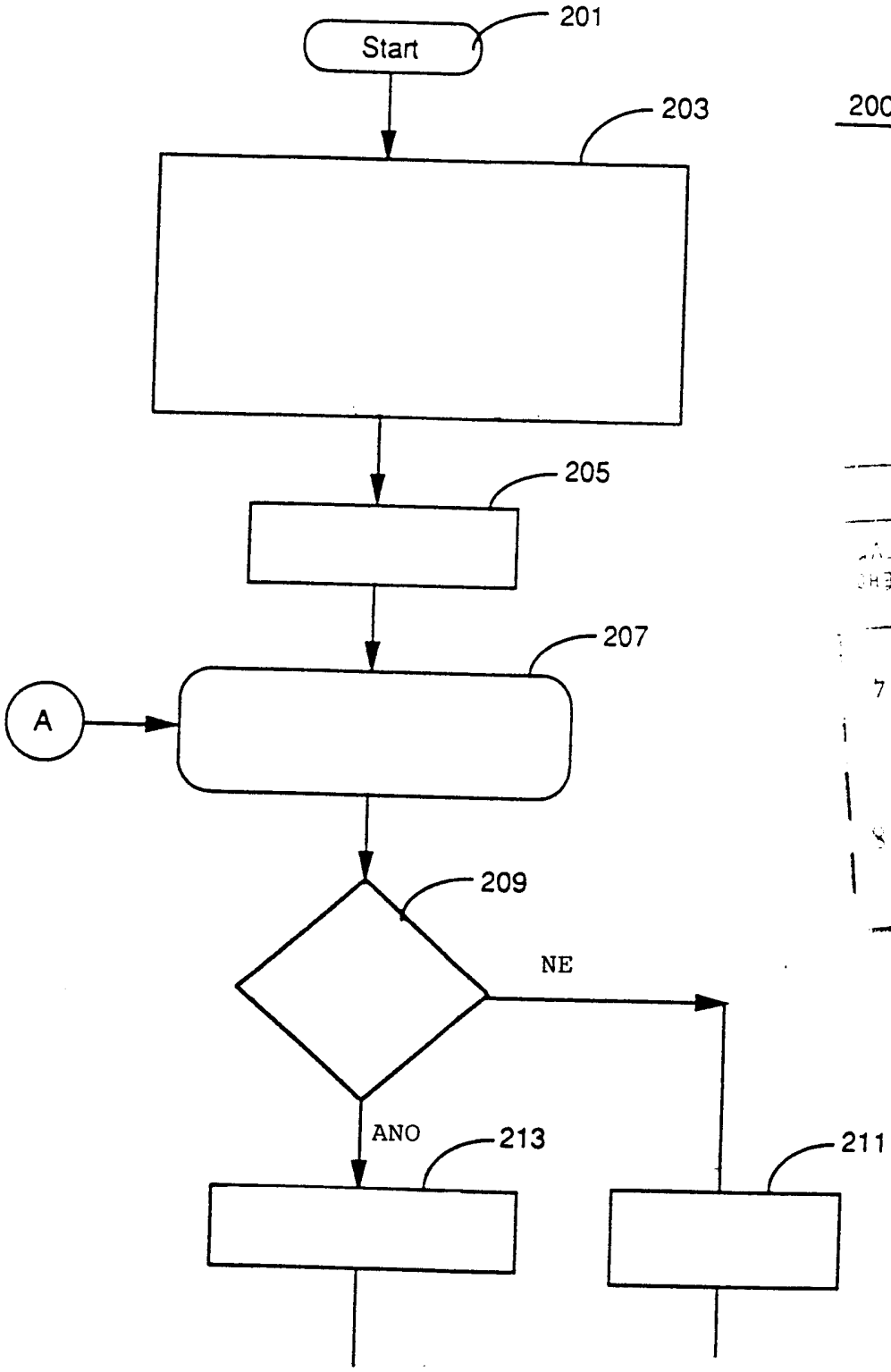
obr. 6



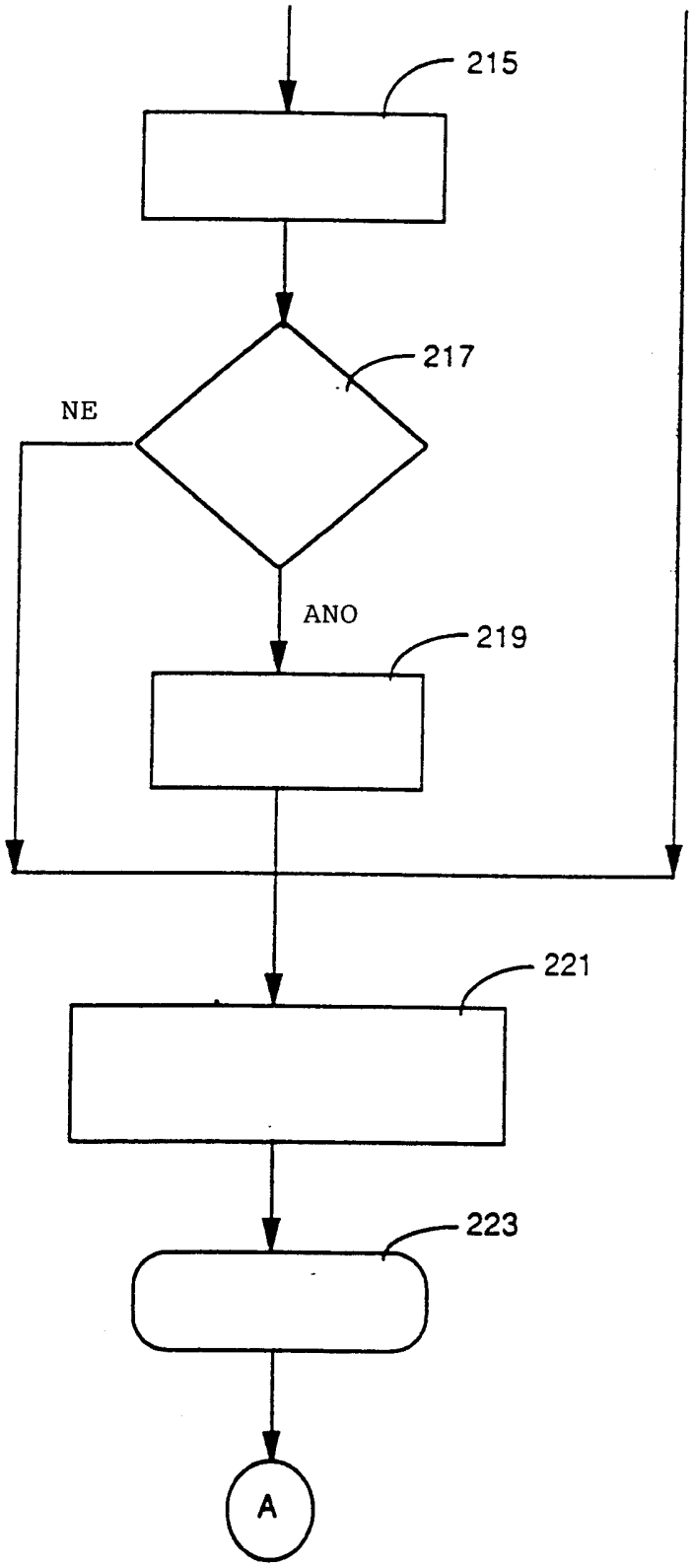
obr. 7A



obr. 7B

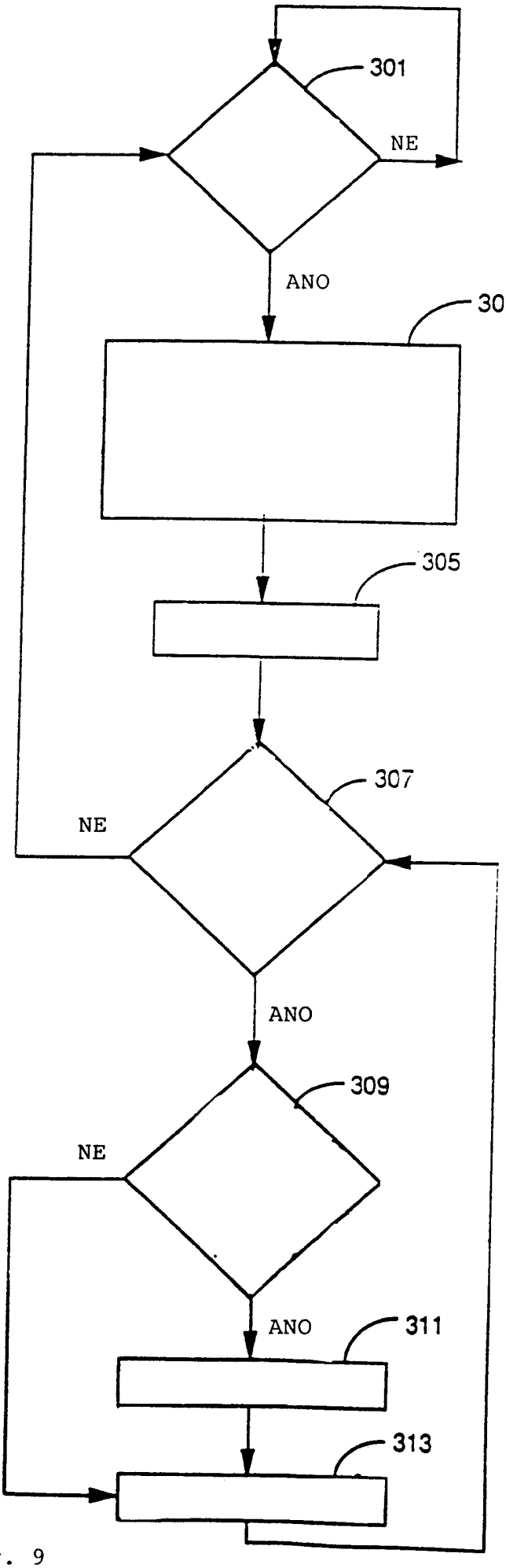


obr. 8A



obr. 8B

1181-93



obr. 9