



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

223 425 B1

(21) A bejelentés ügyszáma: P 00 02656
(22) A bejelentés napja: 1997. 04. 08.
(30) Elsőbbségi adatok:
08/826,789 1997. 04. 07. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 97/05726
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 98/45786

(51) Int. Cl.⁷

G 06 F 13/36

(40) A közzététel napja: 2000. 12. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2004. 06. 28.

(72) Feltalálók:

Bass, Brian M., Apex, North Carolina (US)
Hubbard, James A., Raleigh, North Carolina (US)
Oman, Price W., Raleigh, North Carolina (US)
Pita, Frank J., Cary, North Carolina (US)

(73) Szabadalmas:

International Business Machines Corp., Armonk,
New York (US)

(74) Képviseelő:

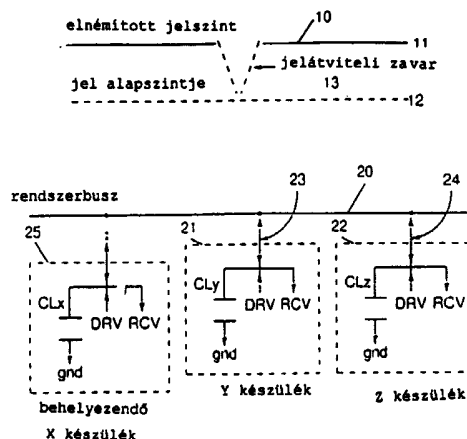
dr. Köteles Zoltán, S. B. G. & K. Budapesti
Nemzetközi Szabadalmi Iroda, Budapest

(54) Eljárás, rendszer és készülék rendszerbusz állapotának vezérlésére

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás, rendszer és készülék rendszerbusz állapotának vezérlésére számítógépes információfeldolgozó rendszerben. A találmány tárgya különösen eljárás és rendszer rendszerbusz (32) állapotának vezérlésére dugaszolható egységek (34–37) (sajátosságkártyák) „élő” behelyezésekor és eltávolításakor azzal, hogy buszjeleket előre meghatározott állapotba hajtják, és ezzel a rendszert jelátviteli zavarokra immunissá teszik. Az „élő” behelyezés és eltávolítás alatt egy „élő” behelyezési buszvezérlő (30) a rendszerbuszvezérlőhöz

(33) tartozó interfészen (38) át hozzáfér a rendszerbusz-vezérlőhöz (33), miután jelzést kapott arról, hogy a sajátosságkártya „élő” behelyezése vagy eltávolítása folyamatban van. Az „élő” behelyezési buszvezérlő (30) ezután vezérlőjelek al csoportját a jelátviteli zavarokra immunis állapotba hajtja. Az „élő” behelyezési buszvezérlő (30) felfüggeszti a rendszerbuszvezérlő (33) által végzett futó időtűlépési és időkorlátozási műveleteket. Az „élő” behelyezés vagy eltávolítás befejezése után a vezérlést visszakapja a rendszerbuszvezérlő (33).



1. ábra

A találmány tárgya eljárás, rendszer és készülék rendszerbusz állapotának vezérlésére számítógépes információfeldolgozó rendszerben. A szóban forgó számítógépes információfeldolgozó rendszerben dugaszolható egységeket kell beiktatni vagy eltávolítani, amikor a rendszer feszültség alatt van. A találmány tárgya különösen eljárás és rendszer, amely anélkül teszi lehetővé egy ilyen egység kicserélését vagy hozzáadását, hogy a rendszert feszültségmentesíteni kellene, ezzel elkerüli a számítógéprendszer rendszerbuszán az „élő” behelyezés okozta jelátviteli zavarokat.

Az adott szakterületen különböző berendezések és eljárások ismertek villamos áramköröknek, így periférius eszközök interfészeinek vagy vezérlő áramköröknek számítógépek buszaira történő gyors rákötéséhez. A digitális buszba való dugaszolás lökésének minimalizálása végett a normális eljárás az volt, hogy a buszt kikapcsolták vagy működését leállították, hogy az új eszközök ne zavarják a buszon folyó adatáramlást. Ehhez különleges vezérlő áramköröket használnak, amelyek általában tartalmaznak egy feszültségszabályozót. Az áramköröket a buszra, valamint energia és adatok átviteléhez élcsatlakozókkal csatlakoztatják. Az élcsatlakozók nyomtatott áramköri lapra vannak szerelve, amelyet megfelelő befogadóelembe dugaszolnak a buszhoz való csatlakoztatás végett. A dugaszolás a kártyában villamos érintkezés hoz létre az élcsatlakozók és a buszon lévő megfelelő befogadóelem között, és így egy műveletben egyrészt áramot ad a kártyán lévő elektronikus építőelemekre, másrészt összeköti a busszal. „Forró”-dugaszoláskor a csatlakoztatás általános módja, hogy az élcsatlakozón legalább a testérintkező hosszát megnövelik úgy, hogy testérintkezés hozható létre az áramot bevezető és az adatjelek átvitelére szolgáló többi érintkező villamos csatlakoztatás előtt.

Busszal egymáshoz kötött áramköri modulok vezérelt behelyezésének és eltávolításának másik módja ismert az US 4,835,737 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomból. E szerint a szabadalom szerint a busz működése tiltva van arra az időre, amely alatt egy modult behelyeznek egy, a buszhoz kötött csatlakozóba, és a modul behelyezése után a buszt ismét aktiválják. Ha a modult egy hozzárendelt csatlakozóba kell behelyezni, akkor a modulon lévő kapcsolót működtetik egy tiltójel előállításá végett, amely a hozzárendelt csatlakozón át a busz működését letiltó vezérlő áramkörre jut. Miután a modult a hozzárendelt csatlakozóba teljesen behelyezték, a kapcsolót átállítják egy második állapotba, amelyben a tiltójel a vezérlő áramkör számára ismét aktiválódik. Ennek következtében a vezérlő áramkör ismét engedélyezi a busz számára a normális műveleteket. A busz elnémítása a behelyezési időszakra azonban komoly hátrányokkal jár, mert az elnémító megszakítás alatt nincs kedvező mód a perifériák vagy bemeneti-kimeneti eszközök kezelésére.

További megoldást ismertet a Toshiba Corporation US 5,310,998 számú, „Method and System for Placing a Bus on Hold During the Insertion/Extraction of an IC Card Into/From a Computer” című amerikai egyesült államokbeli szabadalma. Ez elsősorban hordozható szá-

mitógépekre vonatkozik, ahol a számítógép működése közben egy gazda IC integrált áramköri kártyát kell behelyezni vagy eltávolítani. Ha az ilyen számítógéprendszerben egy IC-kártyát ki kell venni egy IC-kártyatartóból, akkor rendszerint nyitni kell egy ajtót. Az ajtó nyitásának érzékelésekor egy érzékelő áramkör érzékelési jelet ad egy buszvezérlőre. A buszvezérlő az érzékelési jelet vételekor tartókérési jelet ad a központi egységnek. A központi egység a tartókérési jelre válaszolva a végrehajtandó számítógépes folyamat befejezése után tartónyugtázó jelet ad a buszvezérlőre. A buszvezérlő a tartónyugtázó jel vételekor puffervezérlő jelet ad, amely letilt egy puffert, és ezzel megszakít egy, a központi egységtől jövő hozzáférési jelet, amely egy busz tartására vonatkozik. Ennek a megoldásnak hátránya, hogy nem gondoskodik annak elkerüléséről, hogy ezek a jelek zavarják a buszt, és így negatívan hassanak a rendszerre, hanem megengedi a perifériák további kezelését az „élő” behelyezési folyamat közben. Emellett ez a megoldás nem alkalmazható általánosan más „élő” behelyezési rendszerekben. Például egy ajtó nyitott vagy zárt állapotát használja arra, hogy a rendszert tájékoztassa az „élő” behelyezés előrehaladásáról. Ez a megoldás puffert használatát teszi szükségessé a központi egységnek a busztól való elválasztására, ahol „élő” behelyezés van.

Az IBM Technical Disclosure Bulletinben megjelent, „Method for Card Hot Plug Detection and Control” című irat (Vol. 35, No. 5, 1992. október, pp. 391–394) ismertet egy további mechanizmust, amely lehetővé teszi egy rendszerbusz elnémítását, hogy védve legyen a rendszer hibás működésétől. A javasolt rendszer a rendszerbusz azon jelátviteli megszakításainak vezérlésére szolgál, amelyek kártya „forró”-dugaszolása következtében léphetnek fel. Mindegyik kártyán van egy vevő áramkör, amely érzékeli, ha egy kártyát behelyeztek, és elnémítja a rendszerbuszt. Amikor a kártya teljesen be van helyezve, áramot kap, és más tekintetben is készen áll a rendszerbusz működéséhez, akkor a rendszerbusz futását engedélyezik. Ha a kártya eltávolítását egy kiszolgálóbusz érzékeli, akkor a rendszerbusz megint elnémítható.

Az IBM Technical Disclosure Bulletinből (Vol. 29, No. 7, 1986. december, p. 2877) ismert egy kapcsolás, amely lehetővé teszi egy adatregiszter „forró”-dugaszolását egy működő végberendezésbe anélkül, hogy a végberendezés működése félbeszakadna. Ebben a kapcsolásban más áramkörök elválasztják a regiszter csatlakozóját a cím-, adat- és vezérlőbuszoktól, amelyekkel logikai kapcsolatban van. A buszra elkerülése végett a pufféráramkörök a regiszter csatlakozója és a buszok közé vannak helyezve. A puffert nagy impedanciájú állapotban tartva, hacsak nem jelzi a regiszter jelenlétét a közvetlenül egy mikroprocesszorra adott megszakítási jel.

Tökéletesített „forró” dugaszolható áramkört ismertet továbbá az IBM Corporation US 5,432,916 számú, „Precharge for NonDisruptive Bus Live Insertion” című amerikai egyesült államokbeli szabadalma. Ez az irat villamos áramkör különálló, nem elnémított jelhaló-

zatba való „forró”-dugaszolását írja egy aktív rendszerben, például egy analóg vagy digitális buszban. A találmány szerinti gondolat egy előkondicionáló hálózat hozzáadása, amely előkondicionálja a villamos áramkört a „forró”-dugaszoláshoz oly módon, hogy a „forró”-dugaszolás előtt előzetesen feltölti a villamos áramkör bemenő parazitakapacitásait. A bemenő parazitakapacitások előzetes feltöltése az aktív rendszert érő villamos tranziens hatások minimalizálására szolgál. Ennél a megoldásnál minden dugaszolható egységet előzetesen feltöltenek. Magát a buszt nem előkondicionálják.

Ha egy villamos áramkört, például egy nyomtatott áramköri lapot „élő” állapotban helyeznek be egy analóg vagy digitális rendszer jelhálózatába, akkor az aktív rendszer jelfeszültsége lehet magas, alacsony vagy átmeneti az előbbi két állapot között. Aktív rendszerben az előforduló pontos feszültség szint ismerete nem lehetséges. Ezért az NYÁK-lap csatlakoztatása egy analóg vagy digitális buszhoz a rendszer jeleinek előbb említett bármelyik állapotában bekövetkezhet.

A Fujitsu Ltd. JP 512 7777 számú, „Substrate Insertion and Extraction in Hot-Line State” című japán szabadalmi közzététele specifikusabb megoldást ismertet annak megakadályozására, hogy egy buszvonalon zavarok keletkezzenek, amikor egy buszhoz kapcsolt hordozót (integrált áramkör alapját), vagyis egy dugaszolható egységet egy számítógéprendszer „forróvonalas” állapotban beiktatnak vagy eltávolítanak. Az integrált áramkör alapja el van látva egy első csatlakozóval és egy második csatlakozóval. Az integrált áramkör alapját az első csatlakozó egy központi egység és egy áramforrás buszához köti, míg a második csatlakozó arra szolgál, hogy az integrált áramkör alapját egy villamos tápegységhez kösse. A szóban forgó szabadalom szerint egy kapcsolót működtetnek az integrált áramkör alapjának „forróvonalas” állapotban történő behelyezésekor vagy eltávolításakor, és egy megszakítást kezdeményező áramkör megszakítást kezdeményez a központi egységnél, amikor a kapcsolót működtetik. Ezenkívül van egy első és egy második csatlakozás- és leválasztásérzékelő áramkör. Ezek közül az első áramkör előállítja egy első csatlakozó csatlakozási és leválasztási jelét, amikor az első csatlakozót csatlakoztatják, és a második áramkör előállítja a második csatlakozó csatlakozási és leválasztási jelét, amikor a második csatlakozót csatlakoztatják. Egy buszmeghajtó vezérlő áramkör egy buszmeghajtót nagy impedancián tart az előbb említett csatlakozási jelekkel. Egy írásregiszter tárolja a központi egység „forróvonalas” állapotban való behelyezésre és eltávolításra vonatkozó engedélyét, és behelyezési, illetőleg eltávolítási jelet állít elő. Amikor a központi egység engedélyt ad ki „forróvonalas” állapotban való behelyezésre, illetőleg eltávolításra, akkor a hozzáférés a buszhoz leáll. Ennek a szabadalmi közzétételnek a megvalósítása a busz tartásától és leállításától, valamint attól is függ, hogy behelyezés alatt nagy impedanciájú állapotba helyezik. Nem gondoskodnak azonban járulékosan a zavarok elleni biztonságról. Egy kapcsolót használnak a központi egység működésének megszakítására úgy, mint az ajtónál a fentebb idézett

US 5,310,998 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomban.

A NEC Corporation JP 2094 271 számú, „Interface Package” című japán szabadalmi közzététele másik megoldást ismertet, amely szerint a buszt magas szintre állítják. A buszra gyakorolt káros hatás megakadályozására elsősorban kétféle hosszúságú csatlakozót alkalmazását és a busz kimenetének nyitott magas szintre történő állítását javasolják. Egy interfészcsomag (IP) felső és alsó csatlakozótűt a hosszú csatlakozótűkre állítják, a közbenső csatlakozótűket a rövid csatlakozótűkre állítják. A hosszú csatlakozótűk közül egy különleges csatlakozótű áramkapocsként van kijelölve. Először ezt érintkeztetik, amikor az interfészcsomagot behelyezik, és ezt választják el utójára, amikor az interfészcsomagot eltávolítják. A hosszú csatlakozótűk egy árammegszakítást érzékelő integrált áramkörhöz (IC) és egy pufferáramkörhöz vannak kialakítva. Amikor az interfészcsomagot behelyezik, akkor az érzékelő IC működésbe lép, mielőtt a kapocs érintkezésbe kerül az interfészcsomaggal, és a puffer IC-kimenete nyitott magas szintre van állítva. Ezért ez a találmány lehetővé teszi, hogy a busz nyitott magas szintre álljon az „élő” behelyezés előrehaladásának mértékében. Az „élő” behelyezés alatti sorba rendezést különbözően lépcsőzött túlhosszakkal vezérlik, eltérően az US 5,310,998 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalom szerinti ajtótól és a JP 512 7777 számú japán szabadalom szerinti kapcsolótól. A lépcsőzött túlhosszakkal vezérelt sorba rendezés azonban nem felel meg a jelen találmányhoz.

A találmányunk elé kitűzött feladat olyan eljárás és rendszer, amelyek lehetővé teszik egy dugaszolható egység kicserélését vagy hozzáadását a számítógépes rendszerhez úgy, hogy a hozzá tartozó számítógéprendszer nem kell feszültségmentesíteni.

A találmány további feladata a hozzá tartozó buszrendszer jellemzőitől messzemenően független eljárás és rendszer „élő” behelyezésre, amelyek így lehetővé teszik az „élő” behelyezhetőség későbbi hozzáadását, és lehetővé teszik dugaszolható egységek „élő” behelyezését olyan rendszerbuszba, amely eredetileg nincs „élő” behelyezhetőséghez kialakítva.

A találmány ismét további feladata olyan eljárás és rendszer „élő” behelyezésre, amelyek elkerülik a számítógéprendszer rendszerbuszának a dugaszolt egységen lévő feltöltetlen kondenzátorok okozta megszakításait.

Ezt a feladatot az eljárás tekintetében, amellyel egy rendszerbusz állapotát egy dugaszolható egység „élő” behelyezése és eltávolítása alatt vezéreljük, a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy vezérlőjeleket állítunk elő, amelyeket a buszon át aktív jelszintre viszünk át, vagy „alsó szintű” aktív vezérlőjeleket állítunk elő egy alacsony, az alapszint közelében lévő jelszintre. Ezáltal a rendszerbusz immunissá válik a jelátviteli zavarokra, és ez lehetővé teszi dugaszolható egységek „élő” behelyezését és eltávolítását úgy, hogy ez nem idéz elő káros következményeket a rendszerben, nem idézi elő például a rendszer nullázását, vagy nem hat károsan az adatok integritására.

A találmány egy másik kiviteli alakjában, buszpszeudoműveleteket, vagyis nem műveleteket (NOOP) hozunk létre úgy, hogy ez a rendszer normális funkcióit ne befolyásolja károsan. A „buszpszeudoműveletek” kifejezés definiálja a busz eredő állapotát azután, hogy a vezérlőjelek kívánt alcsoportja aktív alsó szintekre van beállítva.

A találmány továbbá kiterjed egy olyan információfeldolgozó rendszerre, amelyben a fenti módszertani koncepció megvalósul, valamint egy készülékre „élő” behelyezéshez, amely dugaszolható egységek „élő” behelyezése vagy eltávolítása végett a számítógéprendszerhez köthető.

A találmány szerinti „élő” behelyezési lehetőség lehetővé teszi dugaszolható egységek cseréjét vagy hozzáadását is ugyancsak anélkül, hogy a rendszert feszültségmentesíteni kellene. Ez javítja a rendszer állandó rendelkezésre állását is, mivel lehetővé teszi a folytonos működést a karbantartási, cserélési vagy hardverbővítési műveletek alatt. Hangsúlyozzuk, hogy a buszjel integritásának romlása és a rendszerre gyakorolt lehetséges káros hatások még akkor is problémát jelenthetnek, ha a rendszerbuszkártyák „élő” behelyezésekor vagy eltávolításakor el van némítva. Ennek oka az, hogy egy bevezetett kártyán lévő jel feltöltetlen kapacitása pillanatnyi testzárlatot jelent a rendszerbusz megfelelő jele számára.

A találmánynak a következő további előnyei vannak a technika állásához képest. Először is lehetővé teszi az „élő” behelyezést katasztrófális megszakítás nélkül, és ugyanakkor megőrzi a jel integritását olyan rendszerbuszokban vagy standard buszrendszerekben (architektúrákban), amelyek nem kifejezetten arra vannak tervezve, hogy elviseljék kártyák „élő” behelyezését és eltávolítását. Ilyenek az IBM Micro Channel; az IBM GHBA adapterbusz (GAB), az általános nagy sávszélességű architektúrához (GHBA=Generic High Bandwidth Architecture) definiált és a GHBA-adapterek egymással való összekötésére használt buszarchitektúra, amelyet az IBM gyors csomagkapcsoláshoz fejlesztett ki; a periférikus egységeket egymással összekötő (PCI=Peripheral Component Interconnect) rendszerbuszstandard; a speciális VME/VME64 (Versa Module Eurocard) rendszerbuszstandard; és az ISA (Industry Standard Architecture=Ipari Szabványfelépítés) és EISA (Electronics Industry Standards Association=Elektronikai Ipari Szabványügyi Társaság) buszspecifikáció, ahol ez a találmány ugyancsak alkalmazható. Ezért nagymértékben független a hozzá tartozó rendszerbusz jellemzőitől, mivel lehetővé teszi az „élő” behelyezhetőség hozzáadás útján történő implementálását, ami így – mint már említettük – különálló eszközként valósítható meg. Nem teszi továbbá szükségessé a megfelelő dugaszolható egységek rendszerbuszinterfészének logikai módosításait ahhoz, hogy „élő” behelyezhetőségük létrejöhön. A megoldás alkalmazható továbbá standard és széles körben kapható buszokra, mivel nincs szükség jelentős áttervezésre. A javasolt megoldás ezért független a hozzá tartozó rendszerben futó szoftvertől, mivel a szükséges hardver ugyanúgy működik, mint más buszmesterek, vagyis a konfigurációs vál-

toztatásokon túlmenően nincs szükség szoftvermódosításokra.

Találmányunkat és a találmány további előnyeit a technika állásához képest annak példaképpeni kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük ábráink segítségével, amelyek közül az

1. ábra egy inaktív magas állapotba vitt buszjelre gyakorolt hatás, amikor ezt a jelet „élő” behelyezés szakítja meg egy dinamikus behelyezett sajátosságkártya feltöltetlen kondenzátorának csatlakoztatása következtében, a

2. ábra egy blokkvázlat, amelyen a találmány előnyös kiviteli alakja szerinti információfeldolgozó rendszer komponensei láthatók, a

3. ábra sajátosságkártya buszrendszerbe való „élő” behelyezésének, illetőleg abból való „élő” eltávolításának előnyös folyamatát ábrázoló folyamatábra, a

4. ábra sajátosságkártya behelyezési és eltávolítási folyamatát jelző mechanikai érzékelőelemek vázlatos ábrája, az

5. ábra a 2. ábrán látható rendszerbuszvezérlő (SBC=System Bus Controller) és „élő” behelyezési buszvezérlő (LIBS=Live Insertion Bus Controller) részletesebb blokkvázlata, a

6–9. ábra idődiagramokat ad meg, amelyeken példaképpeni buszprotokollok láthatók a találmány különböző környezetekben való alkalmazásához, ahol egy funkcionális kártya „élő” behelyezése mikrocsatornás interfész (micro channel interface), GAB interfész, PCI interfész, illetőleg VME buszinterfész architektúra útján történik.

Az 1. ábra felső részén látható vázlatos diagram jellegzetes helyzetet ábrázol, amelyben egy 10 buszjelet inaktív 11 magas állapotba vittek a jel 12 alapszintje felé. A 12 alapszint felé irányuló 13 jelátviteli zavart az okozza, hogy egy dugaszolható egységet helyezünk be az inaktív állapotú rendszerbuszba. Megjegyezzük, hogy a buszjel integritásának romlása és a számítógéprendszerre gyakorolt lehetséges káros hatások még akkor is problémát jelenthetnek, ha a rendszerbusz a kártyák „élő” behelyezésekor és/vagy eltávolításakor „elnémítható”, inaktív állapotba vihető.

A diagram alsó részén egy 20 rendszerbusz látható, ahol két, 21 és 22 eszköz már a buszhoz van kötve a 23, illetőleg 24 vonallal, és egy további, 25 eszközt most kötünk a buszra. Mindezek az eszközök DRV meghajtó és RCV vevő jelvezeteket, és ezért a gnd földhöz képest feltöltetlen CLx, CLy, CLz kapacitív terheléseket tartalmaznak. Ez a feltöltetlen kapacitás vagy áramnyelő pillanatnyi testzárlatot jelent a megfelelő rendszerbuszjel számára. Ha a 25 eszközt behelyezzük a rendszer egy csatlakozójába, és így a 20 rendszerbuszhoz kötjük, akkor ez a behelyezés hamis kapcsolást idéz elő a magas szintű inaktív buszjeleken. Ez a jelátviteli zavar a diagram felső részén látható.

Érdemes megemlíteni, hogy az „élő” behelyezés nem idéz elő hamis kapcsolást alacsony szinten vagy alapszinten lévő jelnél, azaz a kritikus vezérlőjelek a legtöbb jól ismert rendszerbuszban „alsó szinten” aktívak. Ez azt jelenti, hogy a kritikus vezérlőjeleknek negatívabb szinten, vagyis a jelalaphoz közeli szinten kell lenniük a buszműveletek vezérléséhez.

A 2. ábrán a találmány előnyös kiviteli alakjának alapvető komponensei láthatók, ahol az előbb említett funkcionalitás különálló 30 „élő” behelyezési buszvezérlőként (LIBS) van implementálva, amelynek 31 és 38 interfésze van egy információfeldolgozó rendszer 32 rendszerbuszához, illetőleg egy meglévő 33 rendszerbuszvezérlőhöz (SBC). Bár ebben a kiviteli alakban az „élő” behelyezési buszvezérlő funkciót külön egységként ábrázoltuk, de integrálható a 33 rendszerbuszvezérlőbe is. A 2. ábrán látható kiviteli alakban a 32 rendszerbuszhoz négy, 34+37 dugaszolható egység van kötve vagy köthető, amelyek elektronikus kapcsolást tartalmazó sajátosságkártyáknak (FC=feature card) felelnek meg.

A 33 rendszerbuszvezérlő és a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő működése között minden esetben kell lennie valamilyen szintű koordinációnak, amit a közöttük lévő 38 interfész mutat. Mint ezt később részletesebben taglaljuk, ez a koordináció például a rendszerbusz időtúllépési és időkorlátozási műveleteinek a sajátosságkártya behelyezése és eltávolítása alatti felfüggesztésével kapcsolatos. Ebben a kiviteli alakban ezt az interfészt elsősorban arra használjuk, hogy hozzáférjünk a rendszerbuszhoz például egy szokványos rendszeregyeztető mechanizmuson át, és hogy vagy felfüggesztjük a rendszerbusz időtúllépési és időkorlátozási műveleteit az „élő” behelyezés és eltávolítás tartamára, vagy elnyomjunk minden hibajelzési és helyreállítási tevékenységet, ami egy időtúllépésből eredhet.

Az előnyös kiviteli alakban a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő csak a kritikus rendszerbusz-vezérlőjelekhez csatlakozik, amelyeket érint a jel megszakítása, vagyis azoknak a jeleknek valamely alcsoportjához, és különösen az alsó szintű aktív vezérlőjeleknek valamely alcsoportjához, amelyek meghatározzák, hogy mely pseudo-rendszerbuszműveleteket kell végrehajtani.

A 3. ábrán a folyamatábra sajátosságkártya buszrendszerbe való „élő” behelyezésének (és abból való eltávolításának) előnyös eljáráslépései láthatók. Miután egy sajátosságkártyához hozzárendelt „élő” behelyezési mechanizmus jelezte, hogy folyamatban van egy sajátosságkártya „élő” behelyezése vagy eltávolítása (40. lépés), a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő hozzáférést szerez a rendszerbuszhoz (41. lépés) a 33 rendszerbuszvezérlővel összekötő interfészen át. Miután a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő megszerezte a hozzáférést a rendszerbuszhoz és átvette a rendszerbusz vezérlését, a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő a rendszerbusz vezérlőjelei csoportjának egy részcsoportját olyan állapotba viszi (42. lépés), amelyben immunis a behelyezési, illetőleg eltávolítási jelátviteli zavarokra. Ebben a kiviteli alakban ez az alapszint. Ezzel párhuzamosan a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő felfüggeszti a 33 rendszerbusz-

vezérlő által éppen végzett időtúllépési és időkorlátozási műveletek futását (43. lépés). Amikor a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő tájékoztatást kap arról, hogy a behelyezési folyamat befejeződött (44. lépés), akkor a 33 rendszerbuszvezérlő megint átveszi a rendszerbusz vezérlését (45. blokk). A folyamat lépései sajátosságkártya eltávolításakor ugyanezek. A folyamat lépéseinek további részletei a 6. ábrán láthatók, amely a 33 rendszerbuszvezérlő és a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő közötti interfészt részletesebben ábrázolja.

Szükség van tehát egy mechanizmusra, amely meghatározza az indítási időt és a befejezési időt a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő számára, hogy a 32 rendszerbusz mesterévé legyen. Mint már említettük, a 30 „élő” behelyezési buszvezérlőnek a sajátosságkártyáktól vagy az ezekhez hozzárendelt mechanizmusoktól jeleket kell kapnia, amelyek megadják a sajátosságkártya „élő” behelyezésének állapotát. Ezzel kapcsolatban utalunk a fentebb említett két közzétett iratra, a JP 2094 271 számú japán szabadalmi közzétételre és az US 4,835,737 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalomra, amelyek egészére a jelen szabadalmi bejelentés részeként hivatkozunk. Az ismert megoldások hosszú és rövid, lépcsőzött hosszúságú érintkezőtüket alkalmaznak a célt képező sajátosságkártya csatlakozójában a sajátosságkártya és a rendszerbusz közötti villamos összekötésre. Az időpontot, amikor egy sajátosságkártyát éppen behelyeznek vagy teljesen eltávolítottak, egy hosszú érintkezőtüvel vagy egyenértékű eszközzel lehet jelezni. Ennek megfelelően egy rövid érintkezőtüvel vagy egyenértékű eszközzel lehet jelezni, hogy egy sajátosságkártya teljesen be van helyezve, vagy éppen el akarják távolítani.

A találmány előnyös kiviteli alakjában a 32 rendszerbuszhoz való csatlakoztatásra használt 52 érintkezőtűn kívül vannak járulékos, 50, 51 érintkezőtűk, amelyek lehetővé teszik egy 53 sajátosságkártya behelyezésének jelzését a sajátosságkártya és a 32 rendszerbusz belső buszána összekötése előtt. Ezt a 4. ábrán ábrázoltuk. A behelyezés megkezdését egy hosszú 50 érintkezőtű érzékeli, míg a behelyezési folyamat befejezését egy rövid 51 érintkezőtű jelzi. Egy 53 sajátosságkártya eltávolításának esetében a két 50, 51 érintkezőtű funkciója felcserélődik. Más módszerek szerint többek között a behelyezési művelet előtt aktivált mechanikai kapcsolókat, kártyaérezkelő mechanizmusokat vagy ezek kombinációit lehet használni. A minimális követelmények a következők: egyrészt kellő idő álljon rendelkezésre ahhoz, hogy a 30 „élő” behelyezési buszvezérlő a 32 rendszerbusz elérését még azelőtt indítsa, hogy a kártya érintkezőtüi az érintkezést létrehozzák vagy megszakítják, másrészt jelezve legyen, hogy ezeket a műveleteket mikor lehet befejezni, miután a kártya a rendszerbe helyesen beilleszkedik vagy abból teljesen el van távolítva. Megjegyezzük, hogy ez az időzítési követelmény rendszerint a sajátosságkártya „élő” behelyezése mechanikai sebességének függvénye.

Az 5. ábra az előnyös kiviteli alak 60 rendszerbuszvezérlőjének (SBC) és 61 „élő” behelyezési buszvezérlőjének (LIBC) részletesebb blokkvázlata. Láthatók az adott kiviteli alakban egy 60 rendszerbuszvezérlő, egy

61 „élő” behelyezési buszvezérlő és egy 62 sajátosságkártya vezérlőlogikájának részletei. Ezeket a logikai komponenseket egy 63 rendszerbusz, valamint a 60 rendszerbuszvezérlő és a 61 „élő” behelyezési buszvezérlő közötti 65 kétirányú interfész köti össze. A 61 „élő” behelyezési buszvezérlőben R1 és R2 feszültség-szint-beállító ellenállás tartja a 66 indítási jel és a 67 befejezési jel állapotát magas (H) állapotban, míg azok le nem csökkennek alacsony (L) állapotra azért, hogy a rendszerbe „élő” módon behelyezett vagy abból eltávolított 62 sajátosságkártya megfelelő 69 hosszú érintkezőtűjén (LP) vagy 70 rövid érintkezőtűjén (SP) át a 68 rendszer logikai alapszintjére kapcsolódjanak. Megjegyezzük, hogy az indítási és befejezési funkcionak más megvalósításai is vannak. Ha a 62 sajátosságkártyához olyan feszültség áll rendelkezésre, amely a 69 hosszú érintkezőtűn van és logikai áramkörök áramellátására használható, akkor olyan jelet lehet megvalósítani, amely indítási feltétel fennállásakor csökken (vagy emelkedik), és befejezési feltétel fennállásakor emelkedik (vagy csökken).

Egy 81 dekódoló logika az indítási és befejezési állapotot a következőképpen dekódolja:

Indítás	Befejezés	Dekódolási állapot
H	H	Sajátosságkártya nincs jelen
L	H	Kártya behelyezése, illetőleg eltávolítása folyamatban van
L	H	Sajátosságkártya jelen van
H	L	Érvénytelen állapot

Az „élő” behelyezési buszvezérlő 74 busz kritikai jelvezérlő logikája egy 71 buszkérés aktivál a rendszerbuszvezérlő 72 buszegyeztető vezérlőlogikánál, ha az indítási-befejezési dekódolás sajátosságkártya behelyezését vagy eltávolítását jelzi. Ha a 72 buszegyeztető vezérlőlogika a 71 buszkérésre 73 buszmegeadással válaszol, ami azt jelzi, hogy a 61 „élő” behelyezési buszvezérlő átveheti a 63 rendszerbusz vezérlését, akkor a 74 busz kritikai jelvezérlő logika megvizsgálja a „busz kritikus” jelek állapotát (ha szükséges, akkor a szóban forgó busz specifikációja szerint), és aktiválja a 75 „élő” behelyezési buszvezérlő megszakítása vagy kérése jelet. A 75 „élő” behelyezési buszvezérlő megszakítása/kérése jel a rendszerbuszvezérlő 76 rendszer megszakító megszakításának és kérésének vezérlőlogikája számára jelzi, hogy minden időtűlépési vagy időkorlátozási funkciót fel kell függeszteni arra az időre, amely alatt a 61 „élő” behelyezési buszvezérlő átveszi a 63 rendszerbusz vezérlését. A 75 „élő” behelyezési buszvezérlő megszakítása/kérése emellett előidézi több, a 74 busz kritikai jelvezérlő logikához kötött 77, 78 buszmeghajtó áramkör alapszintre vagy alacsony jelszintre történő állítását. Ezek a 77, 78 buszmeghajtó áramkörök azonosak a szóban forgó rendszerbusz implementálásához megadottakkal [vagyis TTL háromállapotú logikai áramkörök, TTL nyitott kollektoros áramkörök, PCI (peripheral component interconnect) buszmeghajtók stb.]. A „busz kritikus” jelek így alapszintű vagy alacsony jelszintű állapot-

ban vannak azelőtt, hogy a 62 sajátosságkártyát a buszjelekre rákötjük, illetőleg azokról leválasztjuk. Egy 79 sajátosságkártya-buszlogika jelzi a csatlakoztatást a 63 rendszerbusznak 80 közepes hosszúságú érintkezőtűkkel (MP), amelyeket a kártya behelyezésekor a 69 hosszú érintkezőtűk (LP) után csatlakoztatnak, és kártya eltávolításakor a 70 rövid érintkezőtűk (SP) után szakítják meg a csatlakoztatást.

Amikor az indítás és befejezés dekódolására szolgáló 81 dekódoló logika jelzi, hogy egy 62 sajátosságkártya „forró” váltó behelyezése vagy eltávolítása befejeződött (vagyis „sajátosságkártya jelen van vagy nincs jelen” jelzés áll fenn, és nem „kártya behelyezése, illetőleg eltávolítása folyamatban” jelzés), akkor a 74 busz kritikai jelvezérlő logika inaktíválja a „megszakításkérését”, ami lehetővé teszi, hogy a „busz kritikus” jelek visszaálljanak inaktív állapotba, és inaktíválja a „buszkérés” is.

Egy 60 rendszerbuszvezérlő jellegzetesen időkorlátozó funkciókat valósít meg azoknak a helyzeteknek az érzékelése végett, amelyekben a 63 rendszerbusz fel van függesztve vagy egy adott eszköz által dominálva van. Időtűlépés esetén az általános időkorlátozási implementációk „rendszer nullázása” jelet vagy „gépellenzési nullázás” jelet állítanak elő. Mivel egy sajátosságkártya „forró”-dugaszolásának idejét a mechanikai behelyezési és eltávolítási idő határozza meg, és mivel ez viszonylag hosszú idő lehet, ezért egyes rendszerbuszvezérlőknél szükséges lehet az időkorlát ütemadó letiltása a „forró”-dugaszolási művelet sor idejére.

A találmány másik sajátos jellemzője, hogy csak kritikus vezérlőjeleket – vagyis olyan jeleket, amelyek alsó szinten aktívak, és ezért ki vannak téve a buszrendszerbe egy dugaszolható egység behelyezése által bevezetett, feltöltetlen jelvonalkapacitásoknak (testzárlat) – állítunk aktív vagy alsó szintre, amivel a rendszerbuszt védetté tesszük egy ilyen egység „élő” behelyezése által okozott zavarokkal szemben. Hangsúlyozzuk, hogy különböző buszarchitektúráknál a kritikus vezérlőjelek is teljesen különbözőek. Több buszarchitektúra-vezérlőjellel kapcsolatban utalunk a 6–9. ábrára és a következő leírásra.

Mikrocsatornás (Micro Channel) buszkörnyezet

Sajátosságkártya behelyezésekor vagy eltávolításakor a rendszerbusz vezérlését átadjuk az „élő” behelyezési buszvezérlőnek. A vezérlést visszaadjuk a rendszerbuszvezérlőnek, miután egy sajátosságkártyát a rendszerbe teljesen behelyeztünk vagy abból teljesen eltávolítottunk. Az „élő” behelyezési buszvezérlő lényegében megegyezik egy különleges buszmesterrel, és olyan képességei vannak, amelyek lehetővé teszik a busz „élő” behelyezés közbeni vezérlését és a rendszer integritásának biztosítását. Ez a különleges buszmester-funkcionalitás lehetővé teszi, hogy a találmány alkalmazásával ezt a képességet utólag hozzuk létre olyan buszoknál, amelyek nincsenek „élő” behelyezésre tervezve.

A 6. ábrán az „élő” behelyezés idődiagramja látható a kritikus vezérlőjelekre, mikrocsatorna esetére „élő” behelyezési buszvezérlő pszeudoműveletei alatt. Ebben

az architektúrakörnyezetben a kritikus vezérlőjelek a következők:

–ADL (–Address Decode Latch=címdekódolás tartása)

Ezt a jelet, amelyet a vezérlő buszmester hajt meg, alkalmas módként adjuk meg a buszszolga számára a címdekódolások és állapotbitek tartására a mikrocsatorna buszán.

REFRESH (frissítés)

Ezt a jelet a rendszer logikája hajtja meg, és annak jelzésére használjuk, hogy memóriافرissítési folyamat folyik. Ezt a jelet nem kell megkapniuk a memóriaszolgáknak, amelyeknek nem kell frissítési műveleteket végezniük.

–CMD (–Command=utasítás)

Ezt a jelet a vezérlő buszmester hajtja meg, és annak definiálására használjuk, hogy mely adatok érvényesek az adatbuszon. Ennek a jelnek a lefutóéle a buszciklus végét jelzi. Ez a jel jelzi a buszszolgának, hogy meddig érvényes az adat. Írási ciklusok alatt az adat addig érvényes, amíg a –CMD aktív. Olvasási ciklusok alatt az adat a felfutóél után, de a –CMD lefutóéle előtt érvényes, és addig van tartva a buszon, míg –CMD inaktívvá nem válik. Szolgák cím- és állapotinformációt zárhatnak a –CMD lefutóélel.

–S0, –S1 (–Status 0, –Status 1)

Ezeket az állapotjeleket a vezérlő buszmester hajtja meg az adatátviteli ciklus indításának jelzése, valamint az adatátvitel típusának meghatározása végett. Ha M/–IO-val (Memory/–Input, Output) használjuk, akkor olvasási vagy írási ciklusokat különböztünk meg a bemeneti-kimeneti olvasási vagy írási ciklusok közül. Ezeket a jeleket a buszszolga tartja a kívánat szerint, a –CMD lefutóélelét vagy a –ADL lefutóélelét használva.

ARB/–GNT (Arbitrate/Grant=egyeztetés/megadás)

Csak a központi egyeztetési vezérlőpont hajtja meg ezt a jelet. Az ARB/–GNT átmenete negatívól pozitívba egyeztetési ciklust indít. ARB állapotban ez a jel jelzi, hogy egy egyeztetési ciklus folyik. –GNT állapotban ez a jel jelzi a nyugtázást a központi egyeztetési vezérlőponttól az egyeztetés résztvevőinek és a DMA-nak (Direct Memory Access=közvetlen memória-hozzáférés), hogy a csatorna birtoklását engedélyezte. Ezt a jelet a központi egyeztetési vezérlőpont az átvitel végét (EOT) követően ARB állapotba hajtja. Megjegyezzük, hogy a központi egyeztetési vezérlőpont rendszerint a rendszerbuszvezérlőben van implementálva.

Amikor az „élő” behelyezési buszvezérlő megkapta a célt képező sajátosságkártyától azt a jelet, amely jelzi, hogy a kártyát be fogják helyezni, akkor az „élő” behelyezési buszvezérlő átveszi a rendszerbusz vezérlését az „ARB/–GNT” buszegyeztetési jel útján. Ekkor az „élő” behelyezési buszvezérlő lefelé kezd vezérelni az „ARB/–GNT” jelet a logikai nulla szint felé. A „/” jelképpel jelölt időköz jelzi egy sajátosságkártya rendszerbuszba történő „élő” behelyezési, illetőleg abból való „élő” eltávolítási folyamatára mechanikailag meghatározott, változó időt. Az IBM Micro Channel buszprotokoll

szerint – amely az „IBM Personal System/2 Hardware Interface Technical References – Architectures” című anyagban (IBM P/N 84F8933) a „Micro Channel Architecture” fejezetben található – a „REFRESH”, „–S0” ÉS „S1” utasítások jelszintjeit egy cikluskéséssel logikai nulla szintre visszük. Ez a „–ADL” „–CMD” jelre is érvényes. Amikor a busz minden kritikus utasítás-jele az alapszinten van, akkor a Micro Channel ellenállóvá válik az „élő” behelyezés okozta zavarokkal szemben. Hangsúlyozzuk, hogy a hozzárendelt konkrét buszrendszerrel függően a jeleknek ezt az alcsoportját aktív- vagy inaktívként kell hagyni egy adott sorrendben.

A zavarállóság addig tart, míg az első kritikus utasításjel vissza nem áll az indítási pont szintjére. Ebben a környezetben az első jel az „–ADL” utasítás, amely lezárja a zavarálló időközt, és a fent említett okok miatt a behelyezési-eltávolítási folyamatot erre az időre be kell fejezni. A Micro Channel buszarchitektúrájának definíciója teszi szükségessé, hogy az „–ADL” jel magas szinten legyen azelőtt, hogy az „élő” behelyezési buszvezérlő elengedi a buszt. A Micro Channelnél ezután az „ellenállási” periódus addig az ideig tart, míg az „–ADL” kritikus jel vissza nem áll az indítási pont szintjére. Ez alatt a periódus alatt a többi kritikus jel aktív vagy alacsony jelszinten van (6. ábra). Az olvasó a Micro Channel kritikus buszutasítási jeleiről a fentebb említett anyag „Micro Channel Architecture” fejezetében található részletesebb leírást. Ezért a sajátosságkártyától a behelyezési-eltávolítási folyamat végét jelző jelet az „élő” behelyezési buszvezérlőnek ez után az idő után kell megkapnia.

Számos más Micro Channel buszprotokoll-utasítás van, amelyek külön taglalást igényelnek, de a 6. ábrán nem szerepelnek.

A CHRESET (channel reset=csatornanullázás) pozitív kinyilvánított jel, amelyet ponttól pontig kell huzalozni minden sajátosságkártya-foglalathoz, vagy aktívan egy kinyilvánítatlan alsó szintre kell vinni sajátosságkártya „élő” behelyezésekor; 14,3 MHz OCS szabadon futó órajelet kell elkülöníteni, és ponttól pontig kell huzalozni minden részhez;

–IRQn (megszakításkérő) jeleket kell elválasztani a rendszer processzorától, amely a rendszerbuszvezérlő vezérlése útján vagy elválasztó átjárólogikával valószínűsíthető meg;

–CHCK (csatornaellenőrző) jel vagy egy „közömbös” az „élő” behelyezési buszvezérlővel vezérelt pszeudoműveleteknél, vagy a rendszerprocesszorától kell elválasztani ugyanúgy, mint az –IRQn jeleket.

Ezenkívül feltételezzük, hogy a rendszerben nincs olyan sajátosságkártya, amelynek frissítési ciklusokra lenne igénye, mivel egyiket sem lehet a behelyezési folyamat alatt előállítani. Emellett az „élő” módon behelyezett sajátosságkártya a behelyezés alatt feszültségmentesítve van, és ezért nem igényel frissítési ciklusokat.

GHBA GAB környezet

A GHBA GAB architektúrában a 7. ábrán látható kritikus jelek a –BR, –BG, –BUSY, –CMD, –SM és

–RESP. A „< >” jelkép azt jelenti, hogy ez a jel lehet magas vagy alacsony, de ezek közül valamelyik állapotban kell lennie, és nem váltakozhat magas és alacsony között. „<XX>” azt jelenti, hogy a címjeleknek valamilyen megadott értékkel kell rendelkezniük, és ennek az értéknek benne kell lennie a rendszer által akkor nem használt címcsoportban, például a fenntartott rendszercímekben. A „–BR” és „–BG” jelek kinyilvánításmentesítésének lehasított része jelzi, hogy a busz architektúrája megengedi, hogy ezek a jelek ez alatt az idő alatt magasak vagy alacsonyak legyenek.

PCI busz környezet

A PCI busznál a 8. ábrán látható jelek közül az egyetlen kritikus jel a FRAME#, ahol a '#' negatív kinyilvánított jelet jelöl. A „<XXX>” címjel időbeli viselkedése a 7. ábra szerinti „<XX>” jelnek megfelelően van eltolva.

VME/VME64 busz környezet

A VME/VME64 busznál a 9. ábrán látható kritikus jelek a BBSY* és az AS*, ahol a „*” jelentése negatív kinyilvánított jel.

Alkalmazunk továbbá egy mechanizmust, amely vezérli azoknak a nem időbeli kritikus jeleknek az állapotát, amelyek magas szintű aktív jelek, mint a „–RESET” vezérlőjel, vagy amelyeket vissza kell tartani attól, hogy aktív alacsony szintre legyenek kinyilvánítva, mint a rendszer „–ERROR” jele.

–RESET

A rendszer ennek a jelnek az állapotát „élő” behelyezés alatt egyedi –RESET jelnek minden sajátosságkártya-foglalathoz való huzalozásával vezérli. Ennek megtörténte után az egyedi –RESET egy üres foglalathoz anélkül kinyilvánítható, hogy ez befolyásolná a bedugaszolt sajátosságkártyák működését. Ha a rendszer úgy választ, hogy nem nyilvánít ki –RESET-et, amíg egy sajátosságkártya-kártyahely foglalt, akkor a –RESET-nek az „élő” behelyezési műveletek alatt bekövetkezett zavarai nem terjednek át a foglalt és műveleti sajátosságkártya-foglalatokra.

–ERROR

A rendszer ennek a jelnek a hatását úgy vezérli, hogy az „élő” behelyezési buszvezérlő megszakítása/kérése jelet használja a rendszerbuszvezérlőre annak jelzése végett, hogy a hibajelentést le kell tiltani vagy meg kell akadályozni arra az időre, amely alatt „élő” behelyezési buszpszeudoműveletek folynak, vagy ha például egy hibabitet egy hibaállapotot jelentő regiszterben be kell állítani, akkor ezt a rendszernek törölnie kell az „élő” behelyezési buszpszeudoműveletek befejezése után.

Az idő tekintetében nem kritikus jelekkel ellentétben a kritikus, időzítőjelek pontról pontra vannak elosztva minden eszközhöz, amely „élő” módon behelyezhető, úgyhogy az ütemadó zavarása ilyen eszközben nem terjed át a busszal interfészen át összekötött más eszközökre. Az ütemadók ilyen elosztása szükséges lehet nagyobb teljesítőképességű buszoknál az órajel elcsúszásvezérlésének követelményei miatt. Nagyobb teljesítőképességű, ütemadóval ellátott szinkron buszoknál (lásd

„PCI Local Bus Specification”, Revision 2.1) általános gyakorlat egyedi ütemadó hozzárendelése minden sajátosságkártya-foglalathoz az órajel elcsúszásának vezérlése céljából. Általában a rendszerbuszvezérlő szolgáltat egy ütemadó-meghajtót, amelynek több ütemadó-kimenete van. Ez azt a célt is szolgálja, hogy a busz ütemadóján fellépett minden „élő” behelyezési zavar el legyen választva a foglalattól, amelybe „élő” módon behelyezünk egy sajátosságkártyát (vagyis mindazok a sajátosságkártya-foglalatok, amelyek foglaltak és működnek, el vannak látva egy buszütemadóval, amely nincs hozzákötve ahhoz a részhez, ahol „élő” behelyezési folyamat folyik).

A találmány különleges megvalósítása egy olyan eszköz, amely az „élő” behelyezési buszvezérlőtől különálló egységet képez, és az „élő” behelyezési folyamat előtt egy rendszerbuszhoz köthető, és a behelyezési folyamat befejezése után szétkapcsolható. Az „élő” behelyezési buszvezérlő eszköz megvalósítható például adapterkártyaként, sikkártyaként vagy más diagnosztikai eszközként, így „fekete dobozként”, amelyet a felhasználó mérnöke magával vihet, vagy egy célrendszerbe a használat előtt egy kis idővel beépíthet. Az eszköz interfészkapcsolatban lehet a célrendszerrel, amelyhez hozzá kell adni az „élő” behelyezési képességet úgy, hogy az adapterkártyát vagy sikkártyát a célrendszerhez kötjük, vagy az eszközt vagy a „fekete dobozt” összekötjük a célrendszerrel. A technika állása szerinti eljárásokat (vagyis előfeltöltést, lépcsőzött tüket stb.) lehet használni arra, hogy az eszközt dinamikusán a célrendszerhez kössük, miközben a rendszer működik. Amikor az eszköz a célrendszerhez van kötve, akkor ideiglenes „élő” behelyezési buszvezérlő képességet adunk hozzá az eszközön át. Ezzel a bevitt képességgel „élő” behelyezési képességet létesítünk a rendszerbe az eszköz által bevezetett „élő” behelyezési buszvezérlőn át. Amikor az „élő” behelyezési buszvezérlő be van építve, akkor a célrendszerben a kártyákat vagy képességeket „élő” módon lehet behelyezni vagy „élő” módon lehet eltávolítani. Ez használható kártyák eltávolítására vagy újbóli behelyezésére hardverhibák vagy más rendszerproblémák lokalizálása végett. Használható továbbá készülékek dinamikus hozzáadására vagy eltávolítására, és ezért a rendszerben lévő hardvererőforrások dinamikus újrakonfigurálására. Ezt az eszközt később el lehet távolítani, és a felhasználó mérnöke magával viheti más célrendszerekben jelentkező problémák megoldásához. Az „élő” behelyezési buszvezérlő eszköz hordozható eszköz lehet, amelyet a felhasználó mérnöke magával vihet, hogy „élő” behelyezési képességgel lássa el a felhasználó rendszerét a fenti műveletekhez. Az eszköz alkalmazása azonban nincs az említett esetekre korlátozva.

Találmányunkat ugyan annak egy konkrét kiviteli alakja kapcsán ábrázoltuk a csatolt ábrákon, és írtuk le az előző részletes leírásban, de nyilvánvaló, hogy a találmány nem korlátozódik a leírt konkrét kiviteli alakokra, hanem annak a csatolt igénypontokban meghatározott terjedelmétől való eltérés nélkül számos változtatása, helyettesítése és módosítása lehet. Szándékunk szerint a következő igénypontok minden ilyen módosítást tartalmaznak.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egység „élő” csatlakoztatása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbuszhoz „élő” módon csatlakoztatható dugaszolható egységet, áramkört a dugaszolható egység rendszerbuszra való csatlakoztatásának érzékelésére, és legalább egy alsó szintű aktív vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy az eljárás lépései a következők:

érezkeljük a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatásának kezdési és befejezési idejét, a rendszerbusz alsó szintű aktív vezérlőjelét alacsony szintre visszük legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az alsó szintű aktív vezérlőjel alacsony szintre való vitele a rendszerbuszon olyan állapotot hoz létre, amelyben nem folynak buszműveletek.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy további lépései során:

érezkelünk egy időpontot, amikor a dugaszolható egység helyesen a rendszerbuszhoz van csatlakoztatva, és ennek az időpontnak a bekövetkezése után az alsó szintű aktív vezérlőjel alacsony szintre való vitélét befejezzük.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy alsó szintű aktív időzítőjelet vezetünk el közvetlenül a legalább egy dugaszolható egységre.

5. Eljárás rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egység „élő” csatlakoztatása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbuszhoz „élő” módon csatlakoztatható dugaszolható egységet, áramkört a dugaszolható egység rendszerbuszra való csatlakoztatásának érzékelésére és legalább egy vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy az eljárás lépései a következők:

érezkeljük a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatásának kezdési és befejezési idejét, a rendszerbusz vezérlőjelét aktív alacsony szintre visszük legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a vezérlőjel aktív alacsony szintre való vitele a rendszerbuszon olyan állapotot hoz létre, amelyben nem folynak buszműveletek.

7. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy további lépései során:

érezkelünk egy időpontot, amikor a dugaszolható egység helyesen a rendszerbuszhoz van csatlakoztatva, és

ennek az időpontnak a bekövetkezése után a vezérlőjel aktív alacsony szintre való vitélét befejezzük.

8. Rendszer rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz történő „élő” csatlakoztatása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbuszhoz „élő” módon csatlakoztatható dugaszolható egységet, áramkört a dugaszolható egység rendszerbuszra való csatlakoztatásának érzékelésére, és legalább egy alsó szintű aktív vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

eszközt a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatása kezdési és befejezési idejének érzékelésére,

eszközt a rendszerbusz alsó szintű aktív vezérlőjelenek alacsony szintre való vitélére legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

9. A 8. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá:

eszközt egy időpont érzékelésére, amikor a dugaszolható egység helyesen a rendszerbuszhoz van csatlakoztatva, és

eszközt az alsó szintű aktív vezérlőjel alacsony szintre való vitélének befejezésére a fenti időpont bekövetkezése után.

10. A 8. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá eszközt alsó szintű aktív időzítőjelet közvetlen elvezetésére a legalább egy dugaszolható egységre.

11. Rendszer rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz történő „élő” csatlakoztatása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbuszhoz „élő” módon csatlakoztatható dugaszolható egységet, eszközt a dugaszolható egység rendszerbuszra való csatlakoztatásának érzékelésére, és legalább egy vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

eszközt a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatása kezdési és befejezési idejének érzékelésére,

eszközt a rendszerbusz vezérlőjelenek aktív alacsony szintre való vitélére legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

12. A 11. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá:

eszközt egy időpont érzékelésére, amikor a dugaszolható egység helyesen a rendszerbuszhoz van csatlakoztatva, és

eszközt a vezérlőjel aktív alacsony szintre való vitélének befejezésére a fenti időpont bekövetkezése után.

13. A 8. vagy 11. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy a dugaszolható egység tartalmaz:

egy első eszközt indítási jel előállítására, amely jelzi a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatásának indítását,

egy második eszközt befejezési jel előállítására, amely jelzi a dugaszolható egység rendszerbuszhoz való csatlakoztatásának befejezését, és

egy harmadik eszközt, amely a dugaszolható egységet a rendszerbuszhoz csatlakoztatja az indítási jel és a befejezési jel közötti időintervallumban.

14. A 8. vagy 11. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá egy „élő” behelyezési buszvezérlőt (61), amelyben van

egy dekódoló logika (81), amely az indítási jelet és a befejezési jelet érzékelő eszköz alapján meghatározza, hogy a dugaszolható egység csatlakoztatása a rendszerbuszhoz befejeződött-e vagy folyamatban van,

egy busz kritikai jelvezérlő logika (74), amely aktívál egy busz kérése (71) jelet a rendszerbuszvezérlőben lévő buszgyeztető vezérlőlogika (72) számára, és inaktíválja a busz kérése (71) jelet, amikor a dugaszolható egység csatlakoztatása a rendszerbuszhoz a dekódoló logika (81) által jelezve bekövetkezik, és

egy vagy több buszmeghajtó áramkör (77, 78), amelyek a busz kritikai jelvezérlő logikához (74) vannak kötve, és rendszerbuszt alapszintre vagy alacsony jel-szintre viszik.

15. A 14. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy az „élő” behelyezési buszvezérlő (61) a rendszerbuszvezérlőnek (60) egy komponense.

16. „Élő” behelyezési buszvezérlő célt képező információfeldolgozó rendszer rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbusza állapotának vezérlésére egy dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz való „élő” csatlakoztatása alatt, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

eszközt, amely érzékeli a dugaszolható egység csatlakoztatását a rendszerbuszhoz,

eszközt, amely vezérli a rendszerbusz állapotát a dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz való „élő” csatlakoztatásakor,

eszközt, amely rögzíti a rendszerbuszhoz való csatlakoztatás indítási és befejezési idejét,

eszközt, amely a rendszerbusz rendszerbuszszabványában rezidens vezérlőjelet aktív alacsony jelszintre viszi legalább az indítási idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

17. A 16. igénypont szerinti „élő” behelyezési buszvezérlő készülék, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá interfészeszközt, amely ideiglenes „élő” behelyezési képességet ad a célt képező információfeldolgozó rendszernek.

18. Eljárás rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egység „élő” leválasztása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbusztól „élő” módon elválasztható dugaszolható egységet, áram-

kört a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának érzékelésére, és legalább egy alsó szintű aktív vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens, és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy az eljárás lépései a következők:

5 érzékeljük a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának kezdési és befejezési idejét, a rendszerbusz alsó szintű aktív vezérlőjelet alacsony szintre visszük legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

19. A 18. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az alsó szintű aktív vezérlőjelet alacsony szintre való vitelével a rendszerbuszon olyan állapotot hozunk létre, amelyben nem folynak buszműveletek.

20. A 18. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy további lépései során:

20 érzékelünk egy időpontot, amikor a dugaszolható egység helyesen el van választva a rendszerbusztól, és ennek az időpontnak a bekövetkezése után az alsó szintű aktív vezérlőjelet alacsony szintre való vitelét befejezzük.

21. A 18. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy alsó szintű aktív időzítőjelet vezetünk közvetlenül a legalább egy dugaszolható egységre.

22. Eljárás rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egység „élő” leválasztása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbusztól „élő” módon elválasztható dugaszolható egységet, áramkört a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának érzékelésére, és legalább egy vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens, és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy az eljárás lépései a következők:

22 érzékeljük a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának kezdési és befejezési idejét,

22 a rendszerbusz vezérlőjelet aktív alacsony szintre visszük legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

23. A 22. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a vezérlőjelet aktív alacsony szintre való vitele a rendszerbuszon olyan állapotot hoz létre, amelyben nem folynak buszműveletek.

24. A 22. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy további lépései során:

24 érzékelünk egy időpontot, amikor a dugaszolható egység helyesen el van választva a rendszerbusztól, és ennek az időpontnak a bekövetkezése után a vezérlőjelet aktív alacsony szintre való vitelét befejezzük.

25. Rendszer rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz történő „élő” elválasztása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbusztól „élő” módon elválasztható dug-

szolható egységet, áramkört a dugaszolható egység rendszerbusztól való leválasztásának érzékelésére, és legalább egy alsó szintű aktív vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

eszközt a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztása kezdési és befejezési idejének érzékelésére, eszközt a rendszerbusz alsó szintű aktív vezérlőjének alacsony szintre való vitelére legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

26. A 25. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá:

eszközt egy időpont érzékelésére, amikor a dugaszolható egység helyesen el van választva a rendszerbusztól, és

eszközt az alsó szintű aktív vezérlőjel alacsony szintre való vitelének befejezésére a fenti időpont bekövetkezése után.

27. Rendszer rendszerbusz állapotának vezérlésére dugaszolható egységnek a rendszerbuszhoz történő „élő” elválasztása közben egy információfeldolgozó rendszerben, amely tartalmaz egy rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbuszt információ átvitelére a buszra kötött készülékek között, a rendszerbuszhoz kötött és a busz működését vezérlő rendszerbuszvezérlőt, legalább egy, a rendszerbusztól „élő” módon elválasztható dugaszolható egységet, eszközt a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának érzékelésére és legalább egy vezérlőjelet, amely a buszszabványban rezidens és a rendszerbuszon át kerül átvitelre, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

eszközt a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztása kezdési és befejezési idejének érzékelésére,

eszközt a rendszerbusz vezérlőjének aktív alacsony szintre való vitelére legalább a kezdési idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

28. A 27. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá:

eszközt egy időpont érzékelésére, amikor a dugaszolható egység helyesen van elválasztva a rendszerbusztól, és

eszközt a vezérlőjel aktív alacsony szintre való vitelének befejezésére a fenti időpont bekövetkezése után.

29. A 25. vagy 27. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá eszközt, amely alsó szintű aktív időzítőjelet vezet közvetlenül a legalább egy dugaszolható egységre.

30. A 25. vagy 27. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy a dugaszolható egység tartalmaz:

egy első eszközt indítási jel előállítására, amely jelzi a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának indítását,

5 egy második eszközt befejezési jel előállítására, amely jelzi a dugaszolható egység rendszerbusztól való elválasztásának befejezését, és

egy harmadik eszközt, amely a dugaszolható egységet a rendszerbusztól elválasztja az indítási jel és a befejezési jel közötti időintervallumban.

31. A 25. vagy 27. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá egy „élő” behelyezési buszvezérlőt (61), amelyben van

5 egy dekódoló logika (81), amely az indítási jelet és a befejezési jelet érzékelő eszköz alapján meghatározza, hogy a dugaszolható egység elválasztása a rendszerbusztól befejeződött-e vagy folyamatban van,

15 egy busz kritikai jelvezérlő logika (74), amely aktívál egy busz kérése (71) jelet a rendszerbuszvezérlőben lévő buszegyeztető vezérlőlogika (72) számára, és inaktíválja a busz kérése (71) jelet, amikor a dugaszolható egység elválasztása a rendszerbusztól a dekódoló logika (81) által jelezve bekövetkezik, és

25 egy vagy több buszmeghajtó áramkör (77, 78), amelyek a busz kritikai jelvezérlő logikához (74) vannak kötve, és rendszerbuszt alapszintre vagy alacsony jel-szintre viszik.

32. A 31. igénypont szerinti rendszer, *azzal jellemezve*, hogy az „élő” behelyezési buszvezérlő (61) a rendszerbuszvezérlőnek (60) egy komponense.

30 33. Készülék információfeldolgozó rendszer rendszerbuszszabványnak megfelelő rendszerbusza állapotának vezérlésére egy dugaszolható egységnek a rendszerbusztól való „élő” elválasztása alatt, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz:

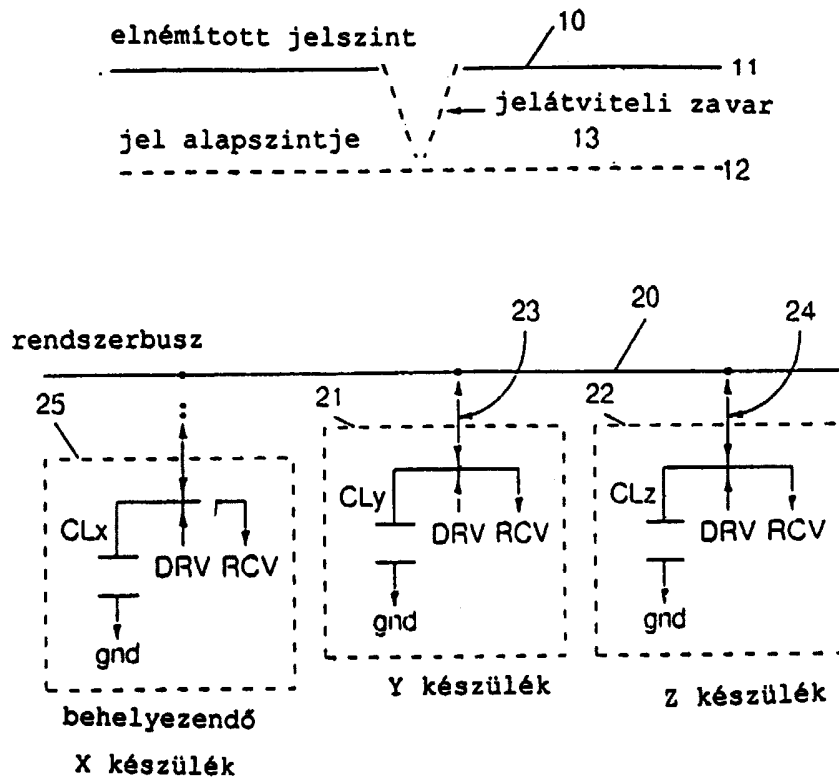
35 eszközt, amely érzékeli a dugaszolható egység elválasztását a rendszerbusztól,

eszközt, amely vezérli a rendszerbusz állapotát a dugaszolható egységnek a rendszerbusztól való „élő” elválasztásakor,

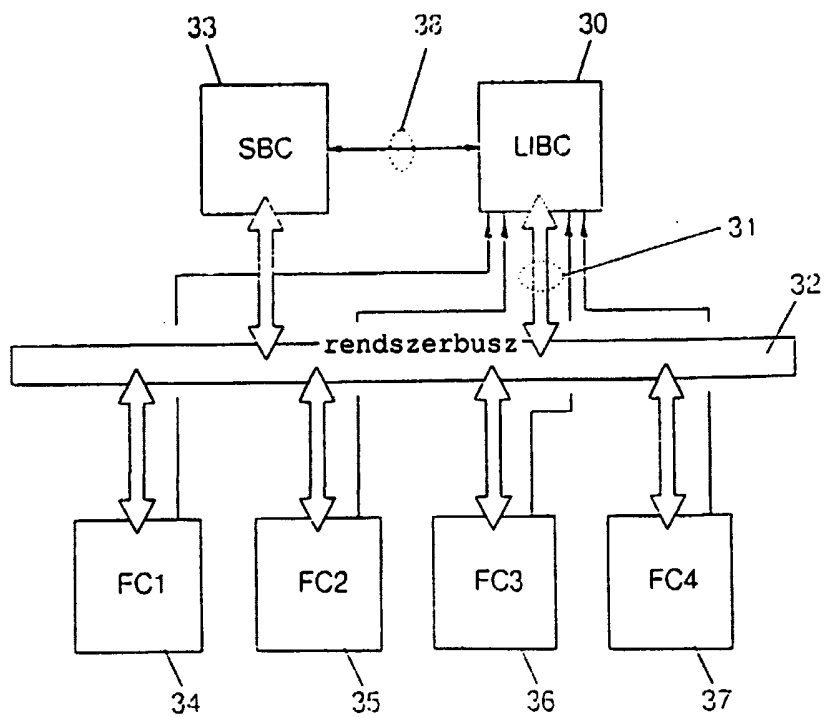
40 eszközt, amely rögzíti a rendszerbusztól való elválasztás indítási és befejezési idejét,

45 eszközt, amely a rendszerbusz rendszerbuszszabványában rezidens vezérlőjelet aktív alacsony jelszintre viszi legalább az indítási idő és a befejezési idő közötti időintervallumban.

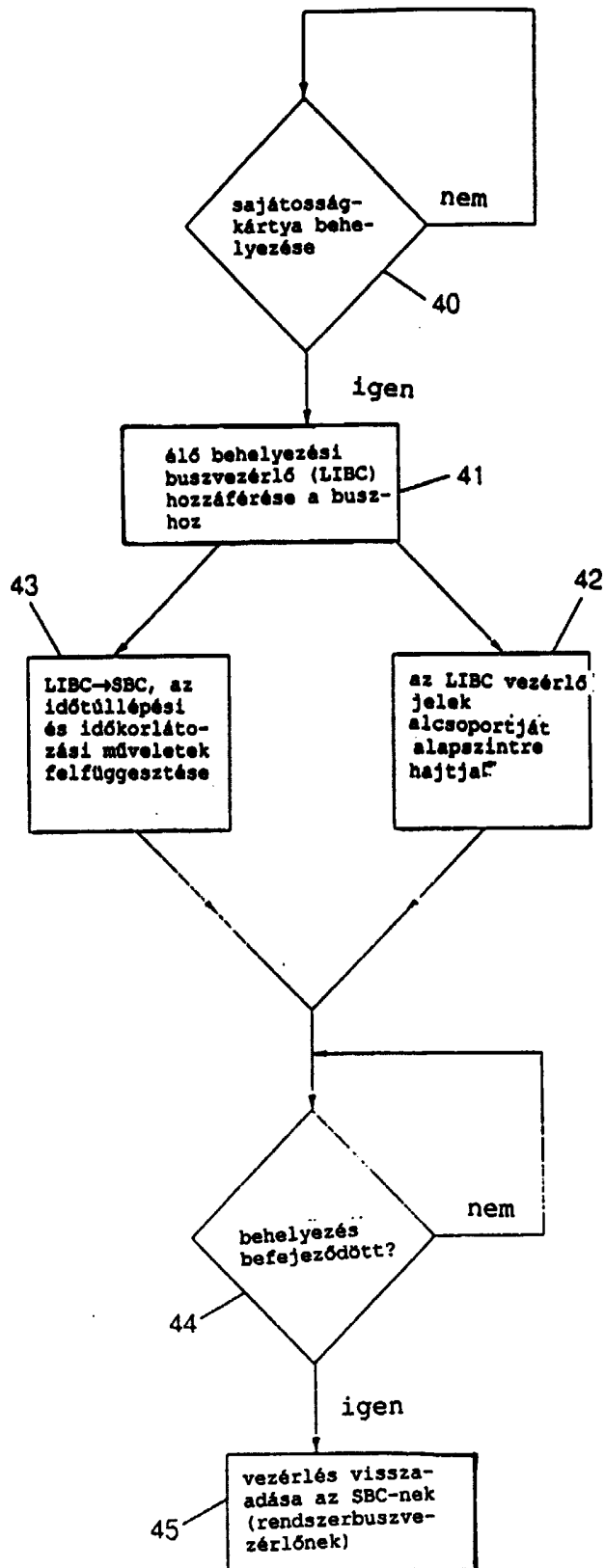
34. A 33. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz továbbá interfészeszközt, amely ideiglenes „élő” behelyezési képességet ad a célt képező információfeldolgozó rendszernek.



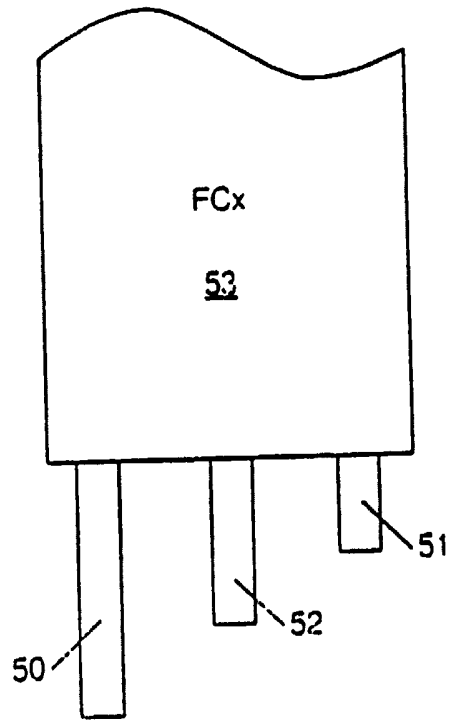
1. ábra



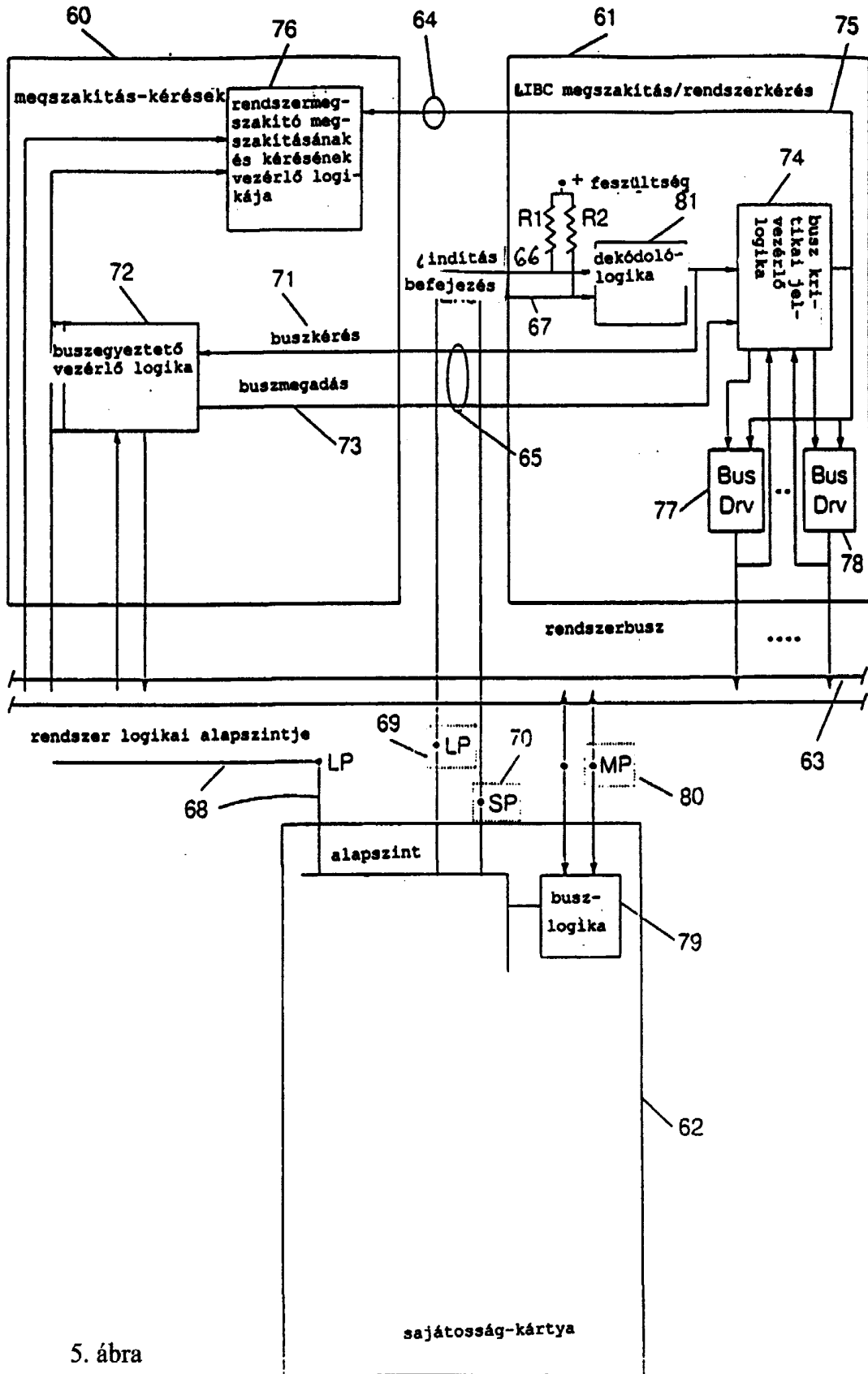
2. ábra



3. ábra

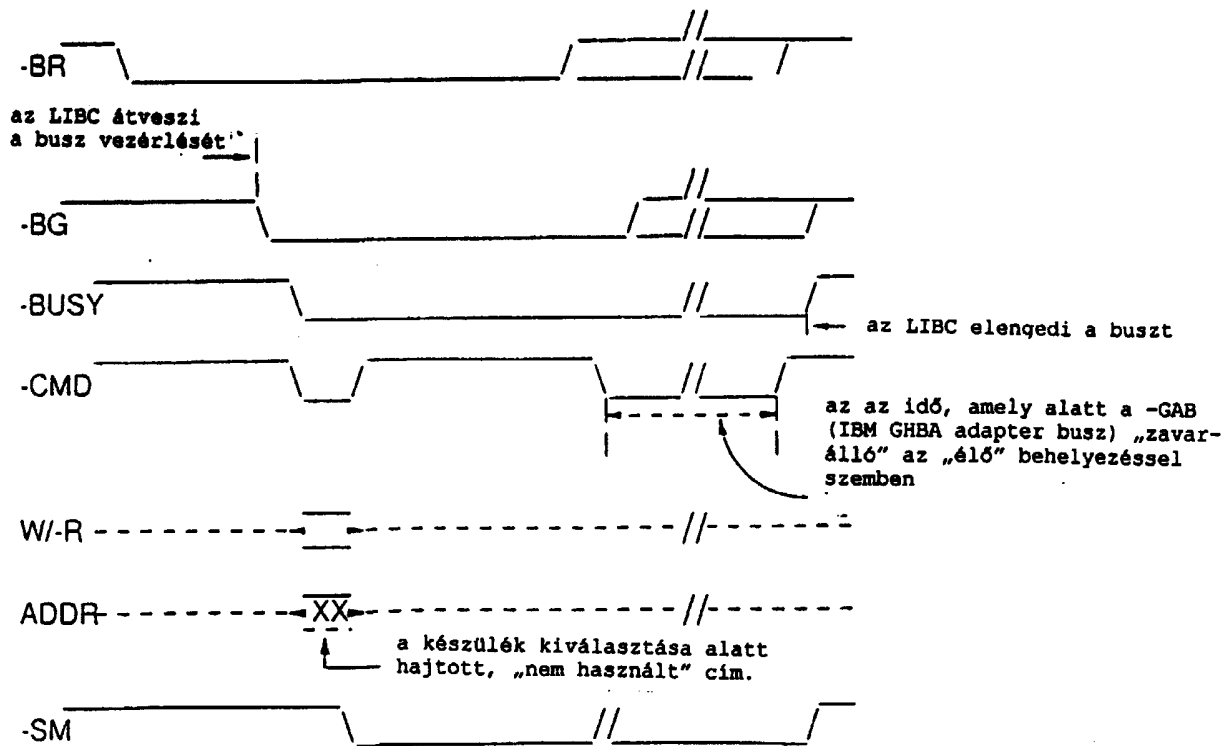
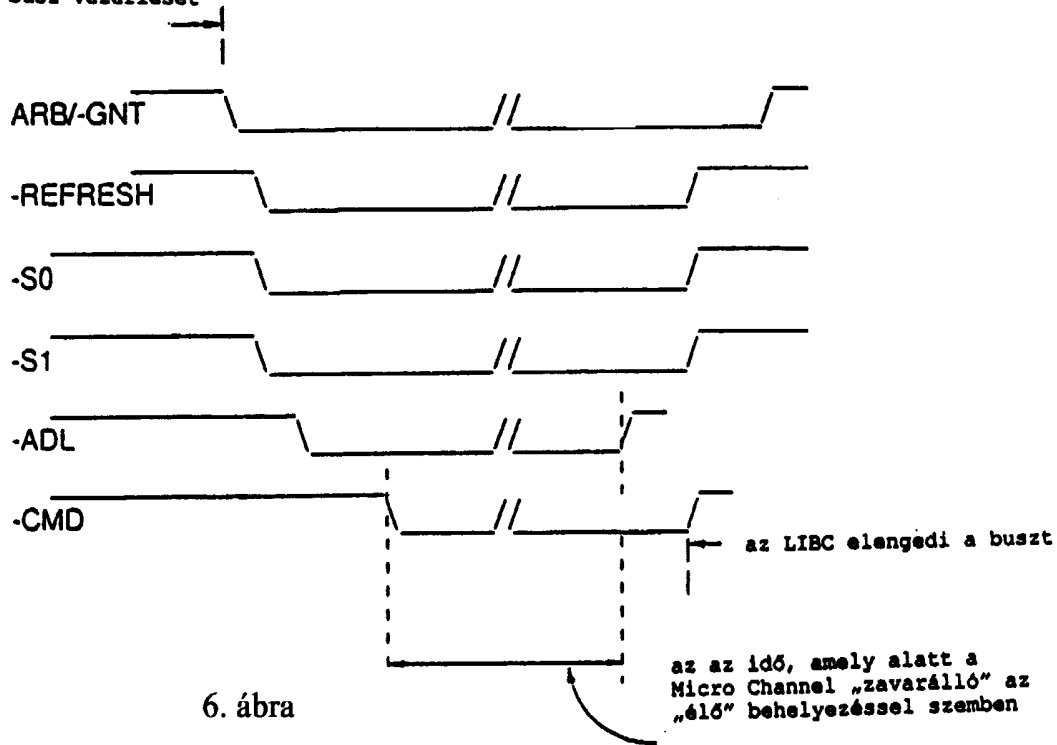


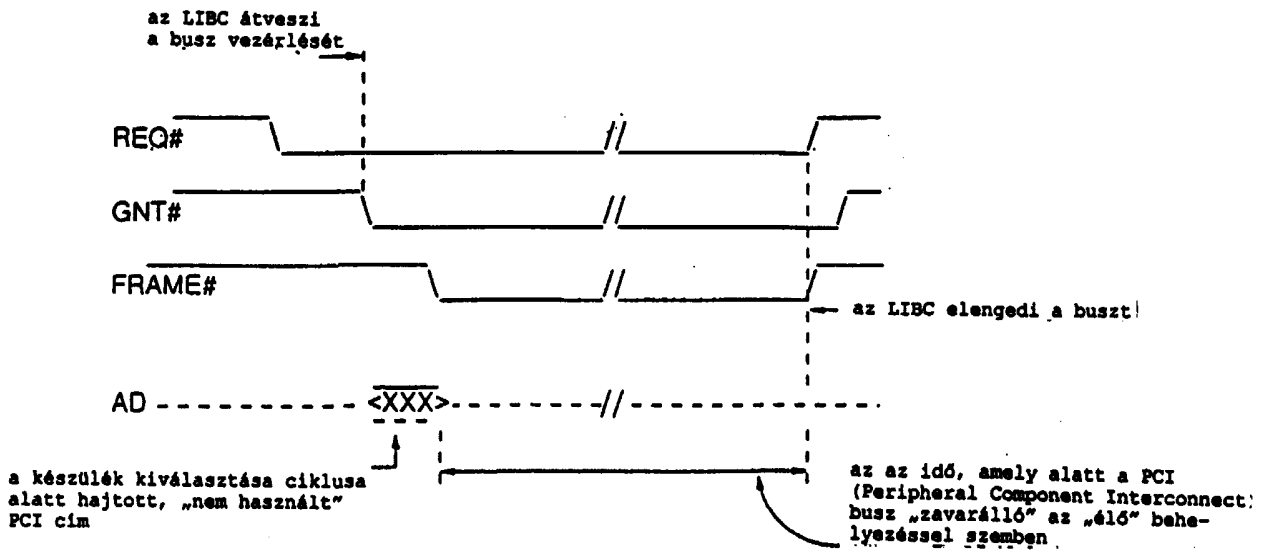
4. ábra



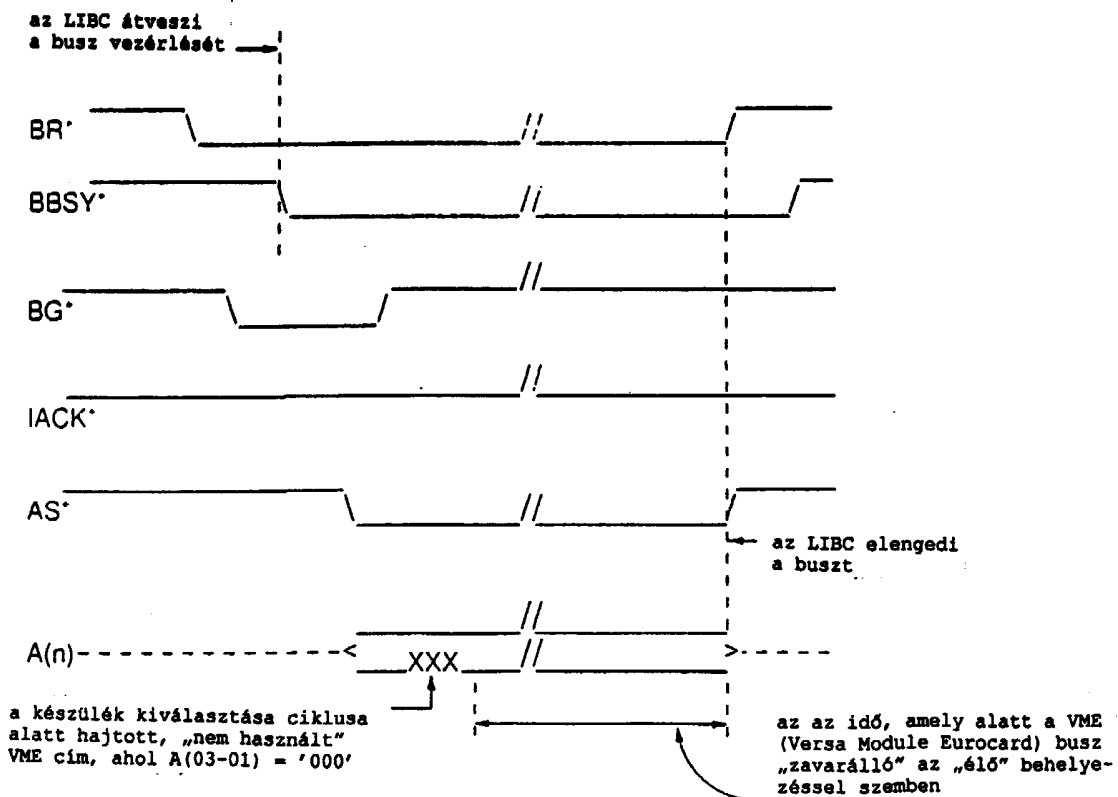
5. ábra

az LIBC átveszi
 a busz vezérlését





8. ábra



9. ábra