



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

(21) Broj prijave:

HR P20000599A A2



HR P20000599A A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) Int. Cl.⁷: H 04 N 5/00

(22) Datum podnošenja prijave patenta u HR: 12.09.2000.

(43) Datum objave prijave patenta u HR: 30.06.2001.

(86) Broj međunarodne prijave: PCT/IB99/00650

Datum podnošenja međunarodne prijave 29.03.1999.

(87) Broj međunarodne objave: WO 99/51021

Datum međunarodne objave 07.10.1999.

(31) Broj prve prijave: 98400764.1

(32) Datum podnošenja prve prijave: 27.03.1998.

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: EP

(71) Podnositelj prijave:

**Canal + Societe Anonyme, 85/89, quai Andre Citroeen, 75711 Paris
Cedex 15, FR**

(72) Izumitelji:

**Jerome Meric, 55, rue de Meaux, 60300 Senlis, FR
Christophe Declerck, 3, rue des Ormes Dancourt, 28210 Senantes, FR**

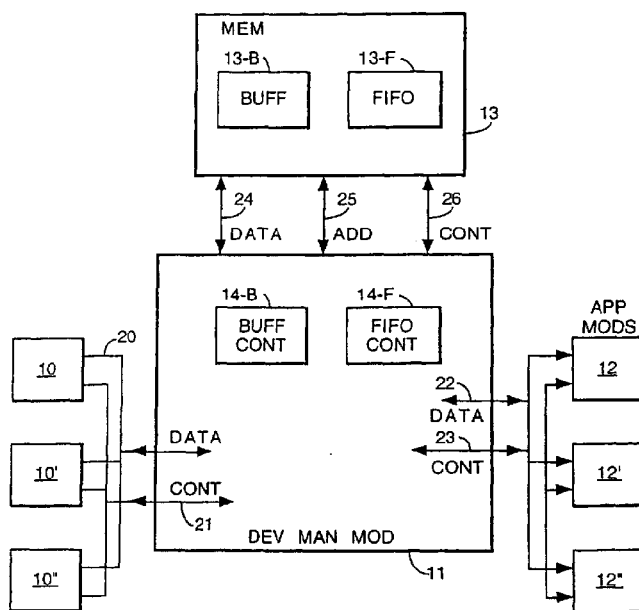
(74) Punomoćnik:

PRODUCTA d.o.o., ZAGREB, HR

(54) Naziv izuma:

UPRAVLJANJE MEMORIJOM U PRIJEMNIKU/DEKODERU

(57) Sažetak: Opisan je modul za upravljanje uređajem (11), posebice za uporabu u prijatelju/dekoderu za sustav digitalnog televizijskog emitiranja u kojem primljeni signali prolaze kroz prijatelju do prijatelju/dekoderu i zatim do televizora. Modul (11) povezuje ulazne poruke s jedinica ulaza (porta) (10) s aplikacijskim modulima (12). Memorija (13) koja je povezana s jedinicom (11) ima područje međuspremnika (13-B) i FIFO područje (13-F), kojima upravlja kontroler/upravljač međuspremnika (14-B), odnosno FIFO kontroler/upravljač (14-F). Ulazna poruka može se poslati u međuspremnik, te se može pozvati iz međuspremnika pomoću aplikacije na koju je usmjerena; za ovo postoje dva različita radna načina. Alternativno, takva se poruka može poslati do FIFO; FIFO upravljač djeluje kao aplikacija niske razine koja može poslati poruku prema aplikaciji visoke razine pri čemu dotična aplikacija ne mora izvršiti nikakvo djelovanje i pri čemu ne mora čekati da se primi puna poruka. Poruke koje prolaze kroz FIFO povezuju se u tok MPEG signala.



HR P20000599A A2

Područje izuma

Izum je iz područja telekomunikacija. Ovaj izum odnosi se na prijamnik/dekoder, konkretno na njegov memorijski upravljač i na prijenos podataka kojega vrši. Ovaj izum je konkretno primjenjiv pri usklađivanju međusklopom aplikacijskih programa s fizičkim uređajima.

Stanje tehnike

Pojam "prijamnik/dekoder" koji se ovdje rabi odnosi se na prijamnik za prijam bilo kodiranih ili nekodiranih signala, primjerice televizijskih i/ili radijskih signala, koji se emitiraju ili prenose pomoću nekog sklopa. Pojam može također označavati dekoder za dekodiranje primljenih signala. Realizacija takvih prijamnika/dekoderu može uključivati dekoder koji je integriran s prijamnikom za dekodiranje primljenih signala, primjerice u "set-top box" uređaju, kao što je dekoder koji funkcionira u kombinaciji s fizički odvojenim prijamnikom, ili dekoder koji ima dodatne funkcije, kao što je mrežni preglednik, videorekorder ili televizor.

U sustavu digitalnog televizijskog emitiranja, primljeni signali šalju se do prijamnika/dekoderu i zatim do televizora. U značenju u kojem se ovdje rabi, pojam "digitalni televizijski sustav" uključuje primjerice satelitski, zemaljski, kabelski ili drugi sustav. Prijamnik/dekoder dekodira komprimirani signal MPEG-tipa u televizijski signal za televizor. Njime se upravlja pomoću daljinskog upravljača, uz međusklop u prijamniku/dekoderu. Prijamnik/dekoder koristi se za obradu ulaznog bitovnog toka, te sadrži različite aplikacijske module koji omogućuju da prijamnik/dekoder izvršava različite kontrolne i ostale funkcije.

Takav prijamnik/dekoder može imati različite uređaje s kojima je spojen, kao što je čitač kartica da bi korisnik pomoću ovlaštene kartice mogao potvrditi koje usluge je ovlašten koristiti, ručni upravljač prijamnika, jedinica za video prikaz, te drugi čitač kartica za uporabu s bankovnim karticama da se korisniku omogući izvršenje funkcija kućnog bankarstva. On može također imati različite ulaze s kojima je spojen, primjerice modem za pristup internetu i za provođenje transakcija kućnog bankarstva.

Predloženo je da prijamnik/dekoder ima mogućnost međusklopa s različitim ulazima kao što je modem, serijski kanal, paralelni kanal, MPEG (komprimirani i kodirani video signal) kanal, čitači kartica itd. Prijamnik/dekoder sadrži virtualni stroj koji sadrži izvršni stroj. Virtualni stroj je povezan s upravljačem uređaja koji je opet povezan s fizičkim međusklopom različitih kanala putem uređaja ili pogonskih sklopova uređaja.

Ovaj izum se konkretno bavi prijamnikom/dekoderom koji ima jedna ili više aplikacijskih modula koji su povezani s jednim ili više ulaza ili uređaja pomoću kojih je moguće prenijeti informaciju do/sa aplikacijskih modula.

Općenito, različiti ulazi (portovi) imaju različita svojstva, primjerice glede brzine podataka (od nekoliko bps (bita u sekundi) za ručni kontrolni upravljač prijamnika do više Mbps (za MPEG tok). Prema tome, uobičajeno je da se načini upravljački modul uređaja koji ustvari predstavlja međusklop između aplikacijskih modula i ulaza (portova). To omogućuje pojednostavljenje aplikacijskih modula.

Kada aplikacijski modul ima potrebu poslati informaciju, on će često moći kontrolirati brzinu prijenosa i ostale parametre u ovisnosti o stanju prijamnika/dekoderu. Za prijam informacija, međutim, brzina prijenosa često će biti određena vanjskim uvjetima. Da se izbjegne gubitak informacija, upravljački modul uređaja normalno će sadržavati međuspremnički raspored tako da se ulazna informacija pohranjuje u međuspremnik sve dok aplikacijski modul nije spreman da je preuzme.

Upravljački modul uređaja može biti oblikovan tako da definira ili oblikuje različite međuspremnike, tako da se mogu elastično ostvariti različiti komunikacijski sklopovi između aplikacijskih modula, upravljačkih modula uređaja i ulaza (portova).

Osnovno načelo međuspremanja u prijamniku/dekoderu je u tome što je segment memorije načinjen kao međuspremnik. Ulazni podaci s ulaza prenose se u međuspremnik, te aplikacijski modul čita informaciju iz međuspremnika. Ovisno o okolnostima, veličina međuspremnika može biti tako odabrana da bude dovoljno velik da se prilagodi većini ili svim ulaznim porukama, ili međuspremnik može raditi kružno, s dva pokazivača, jedan za mjesto gdje se upisuju u međuspremnik i drugi za mjesto odakle se pohranjeni podaci čitaju iz međuspremnika. Neovisna komunikacija između uređaja nije moguća, te sustav može neko vrijeme biti bez odgovora jer međuspremnik mora biti napunjen s jednog ulaza prije nego se podaci mogu čitati s tog međuspremnika prema drugom ulazu.

Rješenje tehničkog problema s primjerima izvođenja

Glavni cilj ovog izuma je da se načini poboljšani raspored obrade poruke u sustavima gore navedenog tipa.

1. Prijamnik/dekoder, naznačen time što se sastoji iz:

- bar jednog ulaza (porta) za prijam poruka;
- memorije koja sadrži FIFO segment;
- bar jednog aplikacijskog modula; i
- FIFO kontrolnog sklopa koji je povezan s određenim ili svakim ulazom (portom), memorijom, te određenim ili svakim aplikacijskim modulom koji djeluje kao odgovor na poruku koja se pojavljuje na ulazu (portu) da bi napisao poruku u FIFO segment memorije i da bi pročitano poruku iz FIFO segmenta memorije prenio aplikacijskom modulu ili sljedećem portu.

Time je omogućeno učinkovito slanje ulazne poruke do aplikacijskog modula uz minimalno ometanje rada aplikacijskog modula. Za razliku od prethodnih međuspremničkih sustava, prijenos podataka je pod kontrolom FIFO kontrolnog sklopa ili FIFO kontrolera, te nije pod kontrolom aplikacije.

FIFO kontrolni sklop je poželjno tako organiziran da započne čitanje poruke iz FIFO segmenta memorije za navedenu aplikaciju ili za navedeni sljedeći ulaz prije nego je prijam poruke završen. Na taj način, održava se kontinuirani protok podataka iz jednog ulaza ili uređaja prema drugom ulazu ili uređaju. Primjerice, podaci koji su primljeni iz MPEG izvorišnog uređaja mogu se usmjeriti izravno u video uređaj bez bilo kakvog ubacivanja iz aplikacije.

FIFO kontrolni sklop može biti tako načinjen da obriše poruku iz FIFO segmenta.

To omogućuje obradu toka informacija koja se održava u slučaju gornjeg preljeva FIFO segmenta.

FIFO kontrolni sklop poželjno sadrži sklop za detektiranje zauzeća ili detektor zauzetosti, koji detektira stanje zauzetosti FIFO. Sklop za detektiranje zauzeća može detektirati gornji ili donji preljev FIFO, te može nadalje detektirati bar jednu moguću pojavu gornjeg ili donjeg preljeva FIFO. To omogućuje FIFO kontroleru da pošalje odgovarajuće kontrolne poruke prema izvoru poruke koju je preuzeo FIFO segment i/ili prema odredištu poruke koju je preuzeo FIFO segment.

FIFO segment može sadržavati veći broj FIFO međuspremnik dok FIFO kontrolni sklop može sadržavati odgovarajući broj FIFO registarskih kontrolnih sklopova ili FIFO registarskih kontrolera.

Memorija može također sadržavati segment međuspremnik, dok prijamnik/dekoder može nadalje sadržavati kontrolni sklop međuspremnik ili kontroler međuspremnik, koji djeluje kao odgovor na poruku koja se pojavljuje na ulazu (portu) da bi se upisala poruka u segment međuspremnik u memoriji te kao odgovor na kontrolni signal iz aplikacijskog modula da se pročita poruka iz međuspremnik aplikacijskom modulu. To može primjerice omogućiti aplikaciji da odredi treba li primljenu poruku smjestiti u FIFO segment ili u segment međuspremnik, ovisno o prirodi poruke.

Segment međuspremnik može sadržavati dva međuspremnička područja koji su definirani u odgovarajućim registrima međuspremnik u kontrolnom sklopu međuspremnik. To može omogućiti kontroleru međuspremnik da preusmjerava poruke između dva međuspremnička područja.

Kontrolni sklop međuspremnik može djelovati u načinu bitovnog toka u kojem je ulazni bitovni tok usmjeren u trenutačno odabrano područje međuspremnik te se nakon toga prebacuje između dva područja međuspremnik kada jedno područje međuspremnik postane puno. Kontrolni sklop međuspremnik može također djelovati u datagramskom načinu u kojem se duljina ulazne poruke uspoređuje sa slobodnim prostorom u trenutačno odabranom području međuspremnik, a ako je taj prostor manji od duljine poruke, odabire se drugo područje međuspremnik.

Prijamnik/dekoder može nadalje sadržavati aplikacijsku jedinicu video uređaja koja se opskrbljuje iz FIFO segmenta i koja održava jedinicu video čipa koji se također opskrbljuje iz video toka.

Ovaj izum odnosi se i na sustav emitiranja koji se sastoji iz prijamnika/dekodera kao što je prije opisano i sklopa za prijenos poruka prema prijamniku/dekoderu.

Različite funkcije prijamnika/dekodera mogu se ugraditi u hardver, primjerice namjenski integrirani krug. Time se može povećati brzina rada. Poželjno je, međutim, da su bar neke funkcije realizirane u softveru, koje se poželjno izvršavaju pomoću sklopa za obradu koji izvršava aplikacije. Time se postiže veća elastičnost, zahtijeva se manje komponenti, te se omogućuje jednostavnije obnavljanje prijamnika/dekodera.

Sada će biti opisan prijamnik/dekoder ovog izuma, sukladno crtežima koji prikazuju sljedeće:

Slika 1 je shematski dijagram međusklopova prijamnika/dekodera;

Slika 2 je funkcijski blok-dijagram prijamnika/dekodera;

Slika 3 je pojednostavljeni blok-dijagram sustava za upravljanje porukama u prijamniku/dekoderu;

Slika 3A je detaljniji blok-dijagram sustava za upravljanje porukama koji prikazuje podsustav međuspremnika;

Slika 3B je detaljniji blok-dijagram sustava za upravljanje porukama koji prikazuje FIFO podsustav;

Slika 4A je pojednostavljeni dijagram registarske jedinice međuspremnika;

Slika 4B je pojednostavljeni dijagram FIFO registarske jedinice; i

5 Slika 5 je blok dijagram koji prikazuje kako sustav za upravljanje porukama može biti u interakciji s glavnim MPEG tokom.

Na slici 1 prikazan je shematski prijamnik/dekoder 2020 ili "set-top-box" uređaj koji se koristi u digitalnom interaktivnom televizijskom sustavu. Pojediniosti o odgovarajućem digitalnom interaktivnom televizijskom sustavu
10 može se naći u našim pratećim prijavama PCT/EP97/02106-02117, te su njihovi opisi ovdje uključeni kao referenca. Zbog jednostavnosti reference, dijelovi koji su detaljnije opisani u gore navedenim specifikacijama općenito su označeni identičnim brojevima koji se koriste u tim specifikacijama.

Kao što je detaljnije opisano u prije navedenim specifikacijama, prema slikama 1 i 2, prijamnik/dekoder 2020 sadrži
15 nekoliko ulaza (portova):konkretno, tuner 4028 za tok MPEG signala, serijski međusklop 4030, paralelni međusklop 4032 i dva čitača kartica 4036 – jedan za inteligentnu karticu koja sačinjava dio sustava i jedan za bankovne kartice (za obavljanje plaćanja, kućno bankarstvo i sl.). Prijamnik/dekoder također sadrži međusklop 4034 za modernizirani povratni kanal 4002 prema televizijskom signalu proizvođača, tako da korisnik može označiti preferencije itd. natrag prema proizvođaču televizijskog signala (programa). Prijamnik/dekoder također sadrži izvršni stroj 4008, upravljač
20 uređaja 4068 i množinu uređaja 4062 i pokretačkih sklopova uređaja 4060 za izvršenje jedne ili više aplikacija 4056.

U ovom opisu, pod aplikacijom se podrazumijeva dio računalnog koda za kontrolu funkcija visoke razine, poželjno prijamnika/dekoder 2020. Primjerice, kada krajnji korisnik usmjeri daljinski upravljač na objekt koji se vidi na zaslonu televizora 2022 i pritisne tipku potvrde, izvršava se niz naredbi koje su povezane s tim objektom.

25 Interaktivna aplikacija predlaže izbornike i izvršava naredbe na zahtjev krajnjeg korisnika te osigurava podatke koji su povezani sa svrhom aplikacije. Aplikacije mogu biti bilo rezidentne aplikacije, dakle pohranjene u ROM (ili FLASH ili neku drugu stalnu memoriju) prijamnika/dekoder 2020, ili mogu biti emitirane i učitane u RAM ili FLASH memoriju prijamnika/dekoder 2020.

30 Aplikacije su pohranjene u memoriji prijamnika/dekoder 2020 i predstavljaju resursne datoteke. Resursne datoteke sadrže jedinične datoteke opisa grafičkih objekata, jedinične datoteke bloka varijabli, datoteke niza naredbi, aplikacijske datoteke i podatkovne datoteke, što je detaljnije opisano u gore navedenim patentnim prijavama.

35 Prijamnik/dekoder sadrži memoriju koja je podijeljena u Ram dio, FLASH dio i ROM dio, ali se ova fizička organizacija razlikuje od logičke organizacije. Memorija se nadalje može podijeliti u memorijske dijelove koji su povezani s različitim međusklopovima. S jedne točke motrišta, memoriju možemo smatrati dijelom hardvera. S druge točke motrišta, možemo uzeti da memorija podržava ili sadrži cjelinu prikazanog sustava, bez obzira na hardver.

40 Prijamnik/dekoder može se smatrati da je centriran oko izvršnog stroja 4008 koji čini dio virtualnog stroja 4007. S jedne strane, ona je povezana s aplikacijama (strana "visoke razine"), dok je s druge strane (strana "niske razine") povezana s različitim logičkim međujedinicama koje su razmotrene niže, s hardverom prijamnika/dekoder 4061. Hardver prijamnika/dekoder 2020 može se uzeti da uključuje različite ulaze koji su razmotreni gore (međusklop 2030 za ručni upravljač 2026, međusklop MPEG toka 4028, serijski međusklop 4030, paralelni međusklop 4032, međusklopovi za
45 čitače kartica 4036 i međusklop 4034 za modernizirani povratni kanal 4002).

Uz specifičnu naznaku na sliku 2, različite aplikacije 4056 povezane su s virtualnim strojem 4007; neke češće korištene aplikacije mogu biti više ili manje stalno prisutne u sustavu, što je označeno na 4057, dok se ostale učitavaju u sustav, npr. iz toka MPEG podataka ili iz ostalih ulaza, prema potrebi.

50 Virtualni stroj 4007 sadrži, uz izvršni stroj 4008, neke rezidentne bibliotečne funkcije 4006 koje uključuju kutiju s alatima 4058. Biblioteka sadrži različite funkcije u C jeziku koje koristi stroj 4008. Funkcije uključuju rukovanje podacima kao što je sažimanje, širenje ili usporedba podatkovnih struktura, crtanje linija itd. Biblioteka 4006 također uključuje informacije o firmveru u prijamniku/dekoderu 2020, kao što su brojevi verzija hardvera i softvera i raspoloživi
55 RAM prostor, te funkcije koje se koriste kada se učitava novi uređaj 4062. Funkcije se mogu učitati u biblioteku, mogu se pohraniti u FLASH ili RAM memoriju.

Izvršni stroj 4008 povezan je s upravljačem uređaja 4068 koji je povezan sa skupom uređaja 4062 koji su povezani s pogonskim sklopovima uređaja 4060, koji su opet povezani s ulazima (portovima) ili međusklopovima. Općenito,
60 pogonski sklop uređaja može se smatrati logičkim međusklopom, tako da se dva različita pogonska sklopa uređaja mogu vezati za zajednički fizički ulaz (port). Uređaji će normalno biti povezani s više nego jednim pogonskim sklopom. Ako je uređaj povezan s jednim pogonskim sklopom, uređaj je onda normalno oblikovan da uključuje punu funkcionalnost

koja je potrebna za komuniciranje, tako da je izbjegnuta potreba za odvojenim pogonskim sklopom. Neki uređaji mogu međusobno komunicirati.

Kao što će biti niže opisano, postoje 3 oblika komuniciranja od uređaja 4062 do izvršnog stroja: pomoću varijabli, međuspremnik i događaja koji se šalju do skupa reda čekanja događaja.

Svaka funkcija prijmnika/dekoder 2020 predstavljena je kao uređaj 4062. Uređaji mogu biti lokalni ili udaljeni. Lokalni uređaji uključuju inteligentne kartice, SCART konektore signala, modeme, serijske i paralelne međusklopove, MPEG video i audio uređaj za reprodukciju te ekstraktor MPEG segmenta i tablice. Udaljeni uređaji 4066, koji se izvršavaju na udaljenim mjestima, razlikuju se od lokalnih uređaja time što ulaz ili postupak moraju biti definirani od strane sustavom ovlaštene osobe ili kreatora sustava, za razliku od uređaja ili pokretačkih sklopova uređaja koje izrađuje i projektira proizvođač prijmnika/dekoder.

Izvršni stroj 4008 izvršava se pod kontrolom mikroprocesora i zajedničkog aplikacijskog programskog međusklopa. Oni su instalirani u svakom prijmniku/dekoderu 2020 tako da su svi prijmnici/dekoderi identični s aplikacijske točke motrišta.

Stroj 4008 izvršava aplikacije 4056 na prijmniku/dekoderu 2020. On izvršava interaktivne aplikacije 4056 i preuzima događaje izvan prijmnika/dekoder 2020, prikazuje grafiku i tekst, poziva uređaje za usluge i koristi funkcije biblioteke 4056 koja je povezana sa strojem 4008 za specifično izračunavanje.

Izvršni stroj 4008 je izvršni kod koji je instaliran u svakom prijmniku/dekoderu 2020, te sadrži interpreter za interpretiranje i izvršenje aplikacija. Stroj 4008 prilagođen je za bilo koji operativni sustav, uključujući operativni sustav jedne zadaće (kao što je MS-DOS). Stroj 4008 temelji se na procesnim sekvencerskim jedinicama (koje preuzimaju različite događaje kao što su pritisak na tipku, da se izvrše različite akcije), te sadrži svoj vlastiti vremenski raspoređivač koji upravlja redom čekanja događaja iz različitih hardverskih međusklopova. On također upravlja prikazom grafike i teksta. Procesna sekvencerska jedinica sadrži skup akcija-skupina. Svaki događaj uzrokuje da se procesna sekvencerska jedinica pomiče iz tekuće akcija-skupine do sljedeće akcija-skupine, ovisno o prirodi događaja, te da izvrši akcije nove akcija-skupine.

Stroj 4008 sadrži punjač koda za unošenje i učitavanje aplikacija 4056 u memoriju prijmnika/dekoder 2028. U RAM ili FLASH memoriju unosi se samo neophodan kod, da bi se osigurala optimalna uporaba. Učitani podaci se provjeravaju mehanizmom potvrde autentičnosti da se spriječi bilo kakva promjena aplikacije 4056 ili izvršenje bilo kakve naovlaštene aplikacije. Stroj 4008 nadalje sadrži dekompresor. Budući da je aplikacijski kod (oblik međukoda) komprimiran da bi se sačuvao prostor i da bi se brzo učitao iz MPEG toka ili putem ugrađenog prijmnika/dekoder načina, kod mora prvo biti dekomprimiran prije njegova unošenja u RAM. Stroj 4008 također sadrži interpreter da bi mogao interpretirati aplikacijski kod da bi se mogle obnoviti različite vrijednosti varijabli i odrediti promjene statusa, te provjeriti pogreške.

Prije korištenja usluga bilo kojeg uređaja 4062, program (kao što je aplikacijski niz naredbi) mora se deklarirati kao "klijent", dakle logički način da pristupi uređaju 4062 ili upravljaču uređaja 4068. Upravljač daje klijentu njegov broj klijenta koji se navodi u svakom pristupu uređaju. Uređaj 4062 može imati nekoliko klijenata, a broj klijenata za svaki uređaj 4062 specificiran je ovisno o tipu uređaja 4062. Klijent se predstavlja uređaju 4062 pomoću postupka "uređaj: otvori kanal" (device: open channel). Ovaj postupak klijentu dodjeljuje njegov broj. Klijent može biti izuzet iz liste klijenata upravljača uređaja 4068 pomoću postupka "uređaj: zatvori kanal" (device: close channel).

Pristup do uređaja 4062 pomoću uređaja 4068 može biti sinkroni ili asinkroni. Za sinkroni pristup koristi se postupak "uređaj: poziv" (device: call). To je način pristupa podacima koji je trenutno dostupan ili funkcionalnost koja je uključuje čekanje na željeni odgovor. Za asinkroni pristup koristi se postupak "uređaj: I/O" (device: I/O). To je način pristupa podacima koji uključuje čekanje na odgovor, primjerice skeniranje frekvencija tunera da se nađe multipleks ili da se dobije natrag tablica iz MPEG toka. Kada je raspoloživ traženi rezultat, događaj se stavlja u red čekanja stroja da javi njegov dolazak. Sljedeći postupak "uređaj: događaj" (device: event) je način da se upravlja neočekivanim događajima.

Kao što je gore navedeno, glavna petlja izvršnog stroja povezana je s različitim procesnim sekvencerskim jedinicama, pa kada glavna petlja naiđe na odgovarajući događaj, kontrola se privremeno prenosi jednoj od procesnih sekvencerskih jedinica.

Dakle, može se vidjeti da prijmnik/dekoder daje platformu koja ima odgovarajuću elastičnost da omogući aplikaciji komuniciranje s različitim uređajima.

Za ove namjene, uređaj i ulaz (port) se identični. Aplikacijski moduli trebaju preneti i primiti informacije. Ta komunikacija može biti s uređajima (koji su općenito lokalni i blisko povezani s upravljačkim sustavom međuspremnik) ili s ulazima (portovima) (koji su općenito povezani s izvorima informacija koji su udaljeni i/ili neovisni o sustavu). Pojam ulaz (port) bit će ovdje korišten u smislu uređaja.

Prema slici 3, prijamnik/dekoder sadrži određen broj jedinica ulaza 10, 10', 10'' koje su povezane putem podatkovne sabirnice 20 i kontrolne sabirnice 21 s modulom upravljača uređaja 11 koji je opet povezan putem podatkovne sabirnice 22 i kontrolne sabirnice 23 s množinom aplikacijskih modula 12, 12', 12''. Podatkovni upravljački modul 11 također je povezan putem podatkovne sabirnice 24, adresne sabirnice 25 i kontrolne sabirnice 26 s memorijom 13.

Poruke koje putuju između ulaza (portova) i aplikacija mogu proći bilo kroz međuspremnik ili FIFO (memorijske jedinice prvi unutra-prvi van). Memorija 13 sadrži dva memorijska područja, 13-B i 13-F, za međuspremnik, odnosno FIFO, dok upravljački modul uređaja 11 sadrži dva kontrolera 14-B i 14-F, za kontrolu prolaza poruka kroz međuspremnike 13-B, odnosno FIFO 13-F.

Međuspremnikom i FIFO rukuje se praktički na jednak način. Međuspremnik ili FIFO se postavlja pomoću naredbe koja definira njegova svojstva (memorijski smještaj, veličina itd.), te se na sličan način može i obrisati. Kada je jednom međuspremnik ili FIFO definiran, on se može koristiti pomoću ulaza ili aplikacija pomoću postupaka koji su gore objašnjeni.

Razmotrimo li prvo upravljanje porukama koje prolaze kroz registre međuspremnik, memorija međuspremnik 13-B sadrži dva područja međuspremnik 30 i 31 (slika 3A), koji su definirani pomoću odgovarajućih registarskih jedinica međuspremnik 32 i 33 u adresnoj kontrolnoj jedinici međuspremnik 34 u kontroleru međuspremnik 14-B u upravljačkom modulu uređaja 11. Kontroler međuspremnik u upravljačkom modulu uređaja također sadrži kontrolnu jedinicu 35 koja kontrolira adresnu kontrolnu jedinicu međuspremnik 34. Podatkovna sabirnica 36 povezuje sve putove podataka zajedno u upravljačkom modulu uređaja 11.

Prema slici 4A, svaki od registara međuspremnik sadrži određen broj adresnih registara 32-1, 32-2, ... 32-n. Ovi registri uključuju najviši registar 32-1 i najniži registar 32-n koji su unaprijed određeni da se definira vrh i dno odgovarajućeg područja međuspremnik u memoriji 13, te pokazivački registar 32' koji pokazuje na mjesto u području međuspremnik gdje treba upisati ulazne podatke. (Prema tome pokazivački registar 32' pokazuje na granicu, u području međuspremnik, između dijela koji sadrži podatke i dijela koji je prazan.).

Različite jedinice ulaza 10, 10', 10'' mogu potaknuti poruke prema različitim aplikacijskim modulima 12, 12', 12'' koje s ešalju kroz registre međuspremnik 13-B. Ove poruke mogu biti dva osnovna tipa, bitovni tok ili datagrami. Razlika između ova dva tipa poruka je u tome što je bitovni tok poruka nedefinirane duljine, dok je datagram poruka unaprijed određene duljine. Tip poruke može se odrediti pomoću izvora poruke (kao što je označeno pomoću kontrolnih signala koji prate poruku), ili pomoću zaglavlja poruke (kojega prati kontrolna jedinica 35 iz podatkovne sabirnice 36).

Neke ulazne jedinice mogu potaknuti oba tipa poruka, dok druge mogu potaknuti samo jedna ili drugi tip. Kada ulaz (port) 10 čeka da se pokrene poruka, upravljački modul uređaja 11 odabire taj ulaz (port) i odgovarajući aplikacijski modul 12 na standardni način.

Kontrolna jedinica 35 ima dva načina rada, ovisno o tome je li ulazna poruka bitovni tok ili datagram.

Kontrolna jedinica 35 sadrži binarni birački element ili flip-flop 37 koji odabire koji će se od dva područja 30, 31 koristiti. Za bitovni tok, kontrolna jedinica 35 usmjerava ulazni bitovni tok u trenutno odabrano područje međuspremnik 30 dok se ne napuni. Nakon toga, kontrolna jedinica 35 mijenja stanje biračkog elementa 37 da bi se odabralo drugo područje 31, te usmjerava bitovni tok u to područje međuspremnik dok se to područje međuspremnik ne napuni. Zatim ponovo odabire prvo područje međuspremnik 30, te nastavlja preklapanje ili prebacivanje između ova dva područja međuspremnik sve dok bitovni tok ne završi.

Prije je navedeno da kontrolna jedinica 35 odabire jedno područje međuspremnik 30, 31, usmjerava ulazni bitovni tok u to područje međuspremnik 30 itd., ali se naravno podrazumijeva da je ta naredba pojednostavljeno izrečena. Ustvari, kontrolna jedinica 35 odabire jednu od dviju adresa registarskih jedinica 3, 22, koristi pokazivački registar 32' u odabranoj jedinici 32 da bi odabrala adrese u području međuspremnik u koje se upisuju ulazni podaci, te se preklapa između dviju adresa međuspremnik registarskih jedinica 32, 33, po potrebi.

Kontrolna jedinica 35 također izvješćuje aplikacijski modul 12 da je primljen bitovni tok. Od aplikacijskog modula 12 se očekuje da pročita poruku, dio po dio, iz dva područja međuspremnik 30, 31 naizmjenice, tako da se područja međuspremnik ne prepune (dakle, podaci koji su već u području međuspremnik čitaju se pomoću aplikacijskog modula prije nego se ubace svježiji podaci kao dio bitovnog toka i ne prekriju stare podatke). Aplikacijski modul 12

može održavati jedan ili više adresnih registara za ovo čitanje, ili se za tu namjenu u svakoj registarskoj jedinici adrese međuspremnik 32, 33 mogu osigurati dodatni adresni registri. Kada je čitanje pohranjene poruke završeno, pokazivač adresnih registara u registarskim jedinicama adrese međuspremnik 32, 33 je resetiran.

- 5 Za datagram, kontrolna jedinica 35 određuje duljinu datagrama, te ispituje trenutačno odabranu registarsku jedinicu adrese međuspremnik da odredi koliko je prostora raspoloživo u njemu. Vrijednost ovog slobodnog prostora dobije se određivanjem razlike između vrijednosti adresnog registra vrha i pokazivača. Kontrolna jedinica zatim uspoređuje vrijednost slobodnog prostora s duljinom datagrama, pa ako je datagram veći od vrijednosti slobodnog prostora, on mijenja stanje biračkog elementa 37 da bi se odabralo drugo područje međuspremnik.

10 Ako, u načinu bitovnog toka, ulazna poruka premašuje područje međuspremnik 30, 31, ili ako u načinu datagrama, nijedno područje međuspremnik nema dovoljno slobodnog prostora da prihvati ulaznu poruku, onda sustav ulazi u način pogreške u kojem je prijam poruke zaustavljen ili odbačen. Zatim se može poduzeti odgovarajuća akcija obnavljanja, primjerice pozivom za ponovni prijenos poruke ako je to moguće, ili resetiranjem sustava u stanje u kojem je bio prije nego je započeo prijam poruke.

15 Prema tome, za bitovni tok, ulazna poruka je usmjerena u bilo koje područje međuspremnik koje je trenutačno odabrano, pa ako ulazna poruka premaši to područje, ona se automatski prebacuje u drugo područje međuspremnik, pri čemu se prebacivanje između područja međuspremnik po potrebi ponavlja. S datagramom, međutim, cijela ulazna poruka usmjerena je u jedno područje međuspremnik.

Time je omogućeno da ulazne poruke, proizvoljne i poznate duljine, budu uspješno preuzete uz razmjerno jednostavnu organizaciju registara međuspremnik.

- 25 Međuspremnik se mogu općenito koristiti za prijenos poruka između aplikacija.

Vratimo li se sada na upravljanje porukama koje prolaze kroz FIFO, memorija međuspremnik 13-F sadrži skup FIFO 40 (slika 3B), koji su definirani pomoću odgovarajućih FIFO registarskih jedinica 41 u FIFO kontroleru 14-F u upravljačkom modulu uređaja 11. Podaci dolaze na FIFO 40 i s njega preko podatkovne sabirnice 24, koja je povezana s podatkovnom sabirnicom 36 (slika 3A). FIFO kontroler 14-F u upravljačkom modulu uređaja također sadrži skup FIFO kontrolnih jedinica 43, koje kontroliraju upisivanje poruka u FIFO 40 te čitanje tih poruka iz FIFO.

35 Prema slici 4B, svaka FIFO registarska jedinica 41 sadrži određen broj adresnih registara 42-1, 42-2, ..., 42-n. Ovi registri uključuju najviši registar 42-1 i najniži registar 42-2, koji su unaprijed određeni i koji sačinjavaju vrh i dno odgovarajućeg FIFO područja u memoriji 13, pri čemu registarski pokazivač za pisanje 42-3 pokazuje na točku u FIFO području na kojem se upisuju ulazni podaci, dok registarski pokazivač za čitanje 42-4 pokazuje na točku u FIFO području s koje treba čitati već pohranjene podatke.

40 Razmatrajući općenito upravljač uređaja, poruke se mogu poslati od ulaza (porta) do aplikacija, do aplikacija do ulaza (portova), te između aplikacija, koristeći bilo međuspremnik ili FIFO.

45 Uporaba međuspremnik kontrolirana je pomoću aplikacija najviše razine. Sustav se temelji na događaju. Dakle, kada se poruka šalje aplikaciji najviše razine, aplikacija čeka na prijam "međuspremnik spreman" poruke iz upravljača međuspremnik 14-B prije nego poduzme akciju usmjerenu čitanju sadržaja međuspremnik. Ovakvim rasporedom, neovisno komuniciranje između ulaza (portova) nije moguće. Nadalje, sustav može biti ponešto neodgovorljiv, pošto je potrebno da se međuspremnik napuni s jednog ulaza (porta) prije nego drugi ulaz (port) bude u mogućnosti pročitati svoj sadržaj.

50 S FIFO, korištenjem upravlja FIFO kontrolna jedinica 43 u FIFO kontroleru ili upravljaču 14-F. Informacija je zapisana u FIFO 40 i čita se iz nje pod kontrolom FIFO upravljača 14-F, uključujući odgovarajuću FIFO kontrolnu jedinicu 43. Prijenos podataka je prema tome pod kontrolom FIFO upravljača 14-F umjesto da ga nadzire aplikacija 12. Tok informacija može dakle teći izravno između dva ulaza (porta) 10, kao i između ulaza (porta) i aplikacije 12.

55 Podaci se upisuju u FIFO 40 i čitaju iz njega pomoću pokazivača (pointer) za čitanje i pisanje 42-1 i 42-2. Ove pokazivače nadzire FIFO upravljač 14-F. Time je omogućeno da se čitanje i pisanje FIFO 40 obavlja neovisno. Dakle, ulaz (port) 10 ili aplikacija 12 ne moraju imati nikakvu informaciju glede izvora poruke koja se čita iz FIFO 40. Čitanje informacije iz FIFO 40 započinje prije nego je FIFO 40 pun ili prije nego je poruka u potpunosti preuzeta i upisana u FIFO 40. Time je zapravo omogućen praktički kontinuiran protok informacija. Čitanje informacije iz FIFO 40 ne mora biti kontinuirano: čitanjem se može prekinuti i nastaviti u bilo koje vrijeme.

60 FIFO upravljač 14-F provjerava da li informacija koja je upisana u FIFO 40 započinje na FIFO donjoj adresi i da ne premašuje FIFO najvišu adresu. Točan način na koji FIFO 40 radi može ovisiti o konkretnoj uporabi za koju je

namijenjen. Dakle, FIFO 40 može djelovati na osnovi jedne poruke, pri čemu se početak svake poruke zapisuje na donjoj FIFO adresi. Alternativno, FIFO 40 može raditi kružno, kada se početak nove poruke zapisuje neposredno iznad kraja prethodne poruke, te se vrh i dno FIFO tretiraju kao neprekinuti.

- 5 Ako su poruke dulje nego što je duljina FIFO 40 ili poruka započinje prije nego je prethodna poruka potpuno učitana sa FIFO 40, postoji potencijalna opasnost od sukoba. FIFO kontrolna jedinica 43 prati u očekivanju takvog sukoba. U slučaju da se uoči sukob, FIFO kontrolna jedinica 43 može dakako poslati odgovarajući kontrolni signal izvoru poruke (npr. ulazu (portu) 10), odredištu poruke (npr. aplikaciji 12) ili u oba smjera.
- 10 Do stvarnog sukoba dolazi ako registar pokazivača pisanja 42-3 uhvati registar pokazivača čitanja 42-4, ili ako registar pokazivača čitanja 42-4 uhvati registar pokazivača pisanja 42-3. Međutim, FIFO kontrolna jedinica 43 može se oblikovati tako da detektira moguće konflikte, dakle ako se registar pokazivača pisanja 42-3 približi unutar neke udaljenosti do registra pokazivača čitanja 42-4, i obrnuto. Upravljački modul uređaja 11 može postaviti ove udaljenosti (prag) za FIFO kontrolnu jedinicu 43. Prag za gornji preljev ili donji preljev za FIFO 40 ne mora biti jednak, kao što ni
- 15 prag za različite FIFO 40 ne mora biti jednak. Također je moguće da postoje dva ili više praga za gornji/donji preljev, da se daje progresivno hitnije upozorenje kako se približava stvarni gornji ili donji preljev.

Nadalje, FIFO kontrolna jedinica 43 sadrži zastavicu koja se može postaviti, u slučaju preljevanja, bilo da dozvoljava suvišno pisanje ili da sprječava daljnje pisanje. Prvo učinkovito briše stare informacije s FIFO 40. Takvo brisanje je

20 često poželjno, da se omogući stalna obrada toka informacija.

FIFO kontrolna jedinica 43 može se smatrati aplikacijom niske razine (ili u nekim okolnostima kao uređaj) koja izvršava prijenosne funkcije u ime aplikacije visoke razine. Aplikacija visoke razine lišena je prijenosnih funkcija, te se poruke koje se prenose ustvari donose automatski do aplikacije visoke razine, koja ih može rabiti izravno bez da se mora

25 sama baviti kako ih dobiti.

Slika 5 prikazuje kako se FIFO-i mogu koristiti za generiranje video signala koji se kombiniraju s video signalima glavnog MPEG toka. Sustav za rukovanje porukama na slikama 3, 3B i 4B koristi se za usmjeravanje toka koji stiže s izvornog MPEG uređaja izravno u video uređaj, bez potrebe za bilo kakvim ulazom s aplikacije gornjeg sloja.

30

MPEG tok (koji je normalno tok koji stiže s tunera 4028, slika 1) prenosi se, preko linije 50, do demultipleksa 51 koji je povezan sa servisnim uređajem 52. Funkcija uređaja 52 je da postavi video, dakle da dobije informacije o glavnoj postavci videa i da kontrolira njegov prikaz. Demultiplekser 51 je upravljani da ekstrahira glavnu video sekvenciju (video PID sekvenciju) iz MPEG video toka. Glavna video sekvencija se prenosi linijom 53 do MPEG čipa 54.

35

Nadalje, video MPEG-2 tokovi mogu se ekstrahirati od jednog ili više FIFO-a 40, na linijama 55. Ti tokovi šalju se do video uređaja 56, koji je vezan na glavni video signal na liniji 53. Tokovi na linijama 55 obrađuju se pomoću video uređaja 56 i izvlače se kao pomoćne video sekvencije, na linijama 57, koje se prenose do MPEG-2 čipa 54. Video sekvencije prikazuju se samo u MPEG sloju.

40

Svaka video sekvencija MPEG sloja ima svoj alfa koeficijent miješanja, koji se primjenjuje na svaki piksel slike za miješanje s odgovarajućim pikselom pozadinskog sloja. Dijelovi MPEG sloja koji se ne koriste su potpuno prozirni.

Precizne pojedinosti realizacije različitih, gore opisanih funkcija te njihove raspodjele između hardvera i softvera, stvar su izbora za realizatora i neće biti detaljno opisane. Naglašavamo, međutim, da su namjenski integrirani krugovi koji mogu izvršiti potrebne operacije koji su nužni u prijammiku/dekoderu komercijalno dostupni ili se mogu jednostavno

45 načiniti, i oni se mogu koristiti kao osnovica za hardverski akcelerator, ili se poželjnije mogu promijeniti da se dobije namjenski hardverski akcelerator, da se realiziraju različite potrebne operacije, čime se smanjuje snaga obrade koja je potrebna za izvršenje softvera. Međutim, operacije koje su potrebne mogu se realizirati u softveru ako je raspoloživo

50 dovoljno obradne snage.

Moduli i ostale komponente opisane su kroz svojstva i funkcije koje postoje za svaku komponentu, zajedno s proizvoljnim i poželjnim svojstvima. S informacijama koje su dane i specifikacijama koje su navedene, stvarna realizacija ovih svojstava trebala bi biti izravna za svakoga koji poznaje ovo područje, te su precizne pojedinosti

55 prepuštene realizatoru. Primjerice, određeni moduli mogu se ugraditi u softver, poželjno napisani u C programskom jeziku i poželjno prevedeni da bi se mogli izvršiti na procesoru koji se koristi za izvršavanje aplikacije. Međutim, neke komponente mogu se izvršiti na odvojenom procesoru, te se neke ili sve komponente mogu realizirati namjenskim hardverom.

Gore navedeni moduli i komponente su samo ilustracija, te se izum može realizirati na različite načine te se, konkretno, neke komponente mogu kombinirati s drugima koje vrše slične funkcije, ili se neke mogu izuzeti u jednostavnijim

realizacijama. Realizacije hardvera i softvera svake funkcije mogu se slobodno miješati, kako između komponenti, tako i unutar jedne komponente.

Razumljivo je da funkcije koje izvršava hardver, softver i slično izvršavaju se s električnim signalima ili koristeći električne i slične signale. Softverske primjene mogu se pohraniti u ROM ili se mogu postaviti u FLASH memoriju.

Da bi se sažela poželjna realizacija ovog izuma, načinjen je modul upravljača uređaja 11, poglavito za uporabu u prijammiku/dekoderu za sustav digitalnog televizijskog emitiranja u kojem se primljeni signali propuštaju kroz prijammik do prijammika/dekodera i zatim do televizora. Modul 11 provodi ulazne poruke od jedinica ulaza (porta) 10 do aplikacijskih modula 12. Memorija 13 koja je povezana s jedinicom 11 ima područje međuspremnika 13-B i FIFO područje 13-F, kojima upravlja kontroler/upravljač međuspremnika 14-B, odnosno FIFO kontroler/upravljač 14-F. Ulazna poruka može se poslati u međuspremnik, te se može pozvati iz međuspremnika pomoću aplikacije na koju je usmjerena; za ovo postoje dva različita radna načina. Alternativno, takva se poruka može poslati do FIFO; FIFO upravljač djeluje kao aplikacija niske razine koja može poslati poruku prema aplikaciji visoke razine pri čemu dotična aplikacija ne mora izvršiti nikakvo djelovanje i pri čemu ne mora čekati da se primi puna poruka. Poruke koje prolaze kroz FIFO povezuju se u tok MPEG signala.

Razumljivo, ovaj izum opisan je ovdje samo kao primjer, te se promjene pojedinosti mogu načiniti unutar dosega ovog izuma. Svako svojstvo koje je opisano u prikazu te (gdje postoje) patentni zahtjevi i crteži mogu se realizirati neovisno ili u nekoj odgovarajućoj kombinaciji.

PATENTNI ZAHTEJEVI

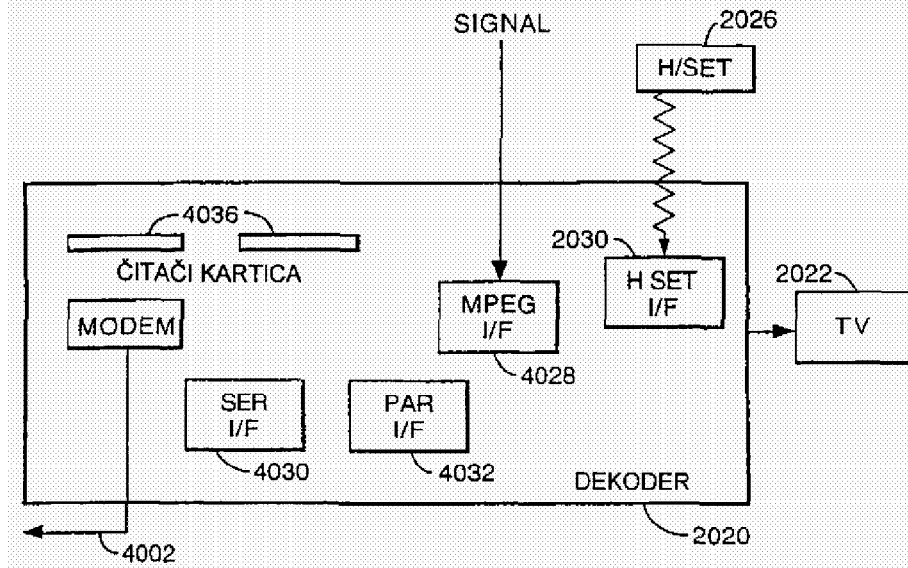
1. Prijammik/dekoder, **naznačen time** što se sastoji iz:
 - bar jednog ulaza (porta) za prijam poruka;
 - memorije koja sadrži FIFO segment;
 - bar jednog aplikacijskog modula; i
 - FIFO kontrolnog sklopa koji je povezan s određenim ili svakim ulazom (portom), memorijom, te određenim ili svakim aplikacijskim modulom koji djeluje kao odgovor na poruku koja se pojavljuje na ulazu (portu) da bi napisao poruku u FIFO segment memorije i da bi pročitano poruku iz FIFO segmenta memorije prenio aplikacijskom modulu ili sljedećem portu.
2. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 1, **naznačen time** što je FIFO kontrolni sklop podešen da započne čitanjem poruke iz FIFO segmenta memorije do navedenog aplikacijskog modula ili do navedenog sljedećeg ulaza (porta) prije nego je završen prijam poruke.
3. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 1 ili 2, **naznačen time** što FIFO kontrolni sklop sadrži detektorski sklop zauzeća za detektiranje stanja zauzetosti FIFO.
4. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 3, **naznačen time** što je detektorski sklop zauzeća prilagođen za detektiranje gornjeg preljeva (overflow) i donjeg preljeva (underflow) FIFO.
5. Prijammik/dekoder prema bilo kojem zahtjevu 3 i 4, **naznačen time** što je detektorski sklop zauzeća prilagođen za detektiranje bar jednog praga potencijalnog preljeva FIFO.
6. Prijammik/dekoder prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time** što je FIFO kontrolni sklop prilagođen za brisanje poruke iz FIFO segmenta.
7. Prijammik/dekoder prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time** što FIFO segment sadrži određen broj FIFO međuspremnika dok FIFO kontrolni sklopovi sadrže odgovarajući broj FIFO sklopova za kontrolu registra.
8. Prijammik/dekoder prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time** što memorija također sadrži međumemorijski segment, te prijammik/dekoder ima kontrolni sklop međuspremnika koji djeluje kao odgovor na poruku koja se javlja na ulazu (portu) da upiše poruku u međumemorijski segment te kao odgovor na kontrolni signal iz aplikacijskog modula da se pročita poruka, da je prenese iz međuspremnika do aplikacijskog modula.
9. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 8, **naznačen time** što segment međuspremnika sadrži dva područja međuspremnika koji su definirani odgovarajućim registrima međuspremnika u kontrolnom sklopu međuspremnika.
10. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 9, **naznačen time** što kontrolni sklop međuspremnika djeluje u načinu bitovnog toka u kojem je ulazni bitovni tok usmjeren prema trenutačno odabranom području međuspremnika te se preusmjerava između sva područja međuspremnika kada jedno područje međuspremnika postane puno.
11. Prijammik/dekoder prema zahtjevu 9 ili 10, **naznačen time** što kontrolni sklop međuspremnika djeluje u datagramskom načinu u kojem se duljina ulazne poruke uspoređuje sa slobodnim prostorom trenutačno odabranog područja međuspremnika, pa ako je taj prostor manji od duljine poruke – odabire se drugo područje međuspremnika.
12. Prijammik/dekoder prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time** što sadrži aplikacijsku jedinicu video uređaja koja se opskrbljuje iz FIFO segmenta i napaja čip jedinicu koja se također opskrbljuje iz video toka.
13. Sustav emitiranja, **naznačen time** što sadrži prijammik/dekoder prema bilo kojem prethodnom zahtjevu i sklop za prijenos poruka do prijammika/dekodera.

14. Prijamnik/dekoder, **naznačen time** što je suštinski jednak ovdje opisanom.
 15. Sustav emitiranja, **naznačen time** što je suštinski jednak ovdje opisanom.

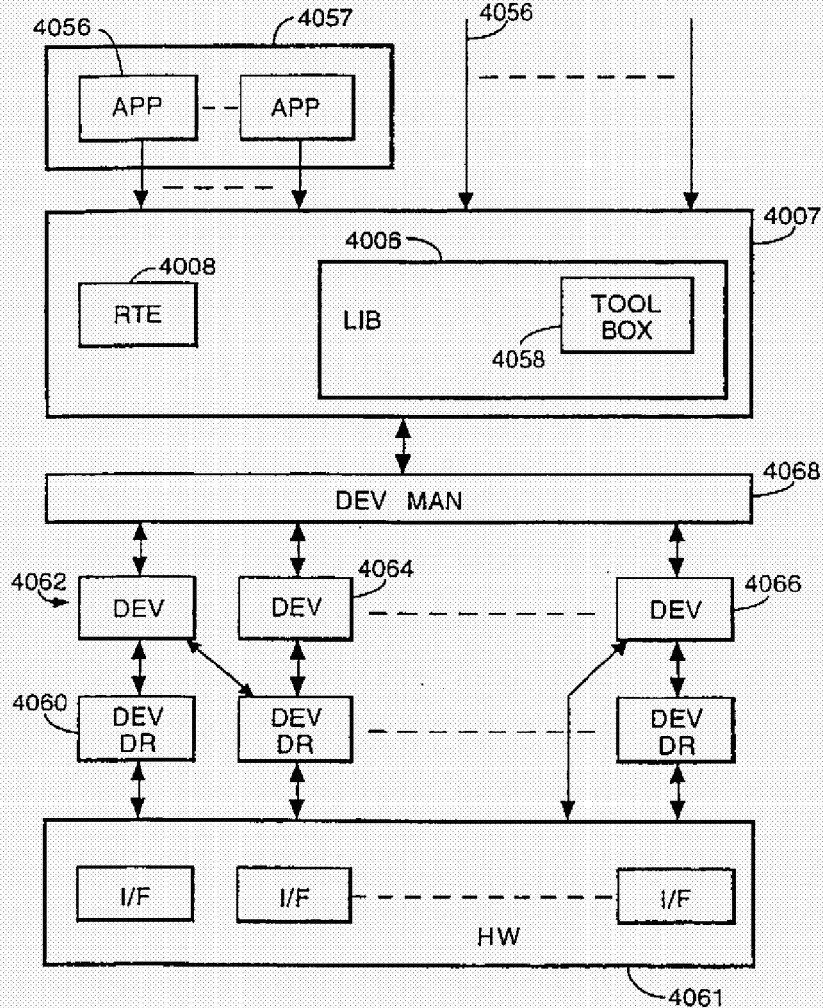
5 SAŽETAK

- Opisan je modul za upravljanje uređajem (11), posebice za uporabu u prijamniku/dekoderu za sustav digitalnog televizijskog emitiranja u kojem primljeni signali prolaze kroz prijamnik do prijamnika/dekodera i zatim do televizora. Modul (11) povezuje ulazne poruke s jedinica ulaza (porta) (10) s aplikacijskim modulima (12). Memorija (13) koja je
 10 povezana s jedinicom (11) ima područje međuspremnika (13-B) i FIFO područje (13-F), kojima upravlja kontroler/upravljač međuspremnika (14-B), odnosno FIFO kontroler/upravljač (14-F). Ulazna poruka može se poslati u međuspremnik, te se može pozvati iz međuspremnika pomoću aplikacije na koju je usmjerena; za ovo postoje dva različita radna načina. Alternativno, takva se poruka može poslati do FIFO; FIFO upravljač djeluje kao aplikacija niske razine koja može poslati poruku prema aplikaciji visoke razine pri čemu dotična aplikacija ne mora izvršiti nikakvo
 15 djelovanje i pri čemu ne mora čekati da se primi puna poruka. Poruke koje prolaze kroz FIFO povezuju se u tok MPEG signala.

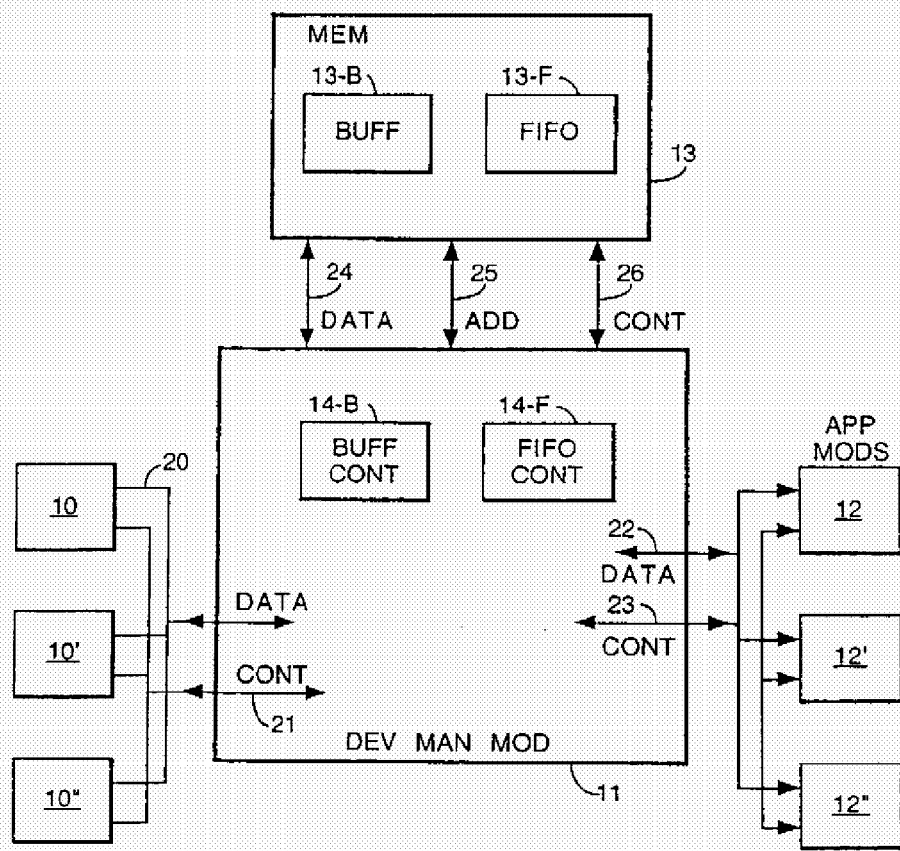
Slika 1



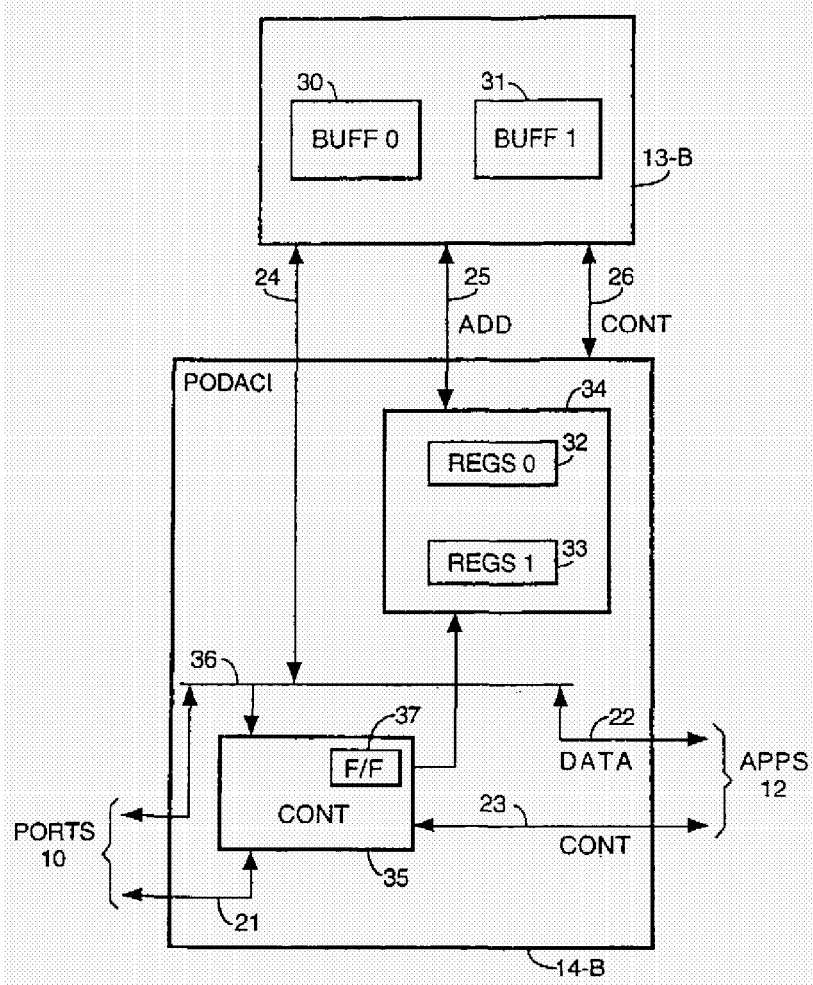
Slika 2



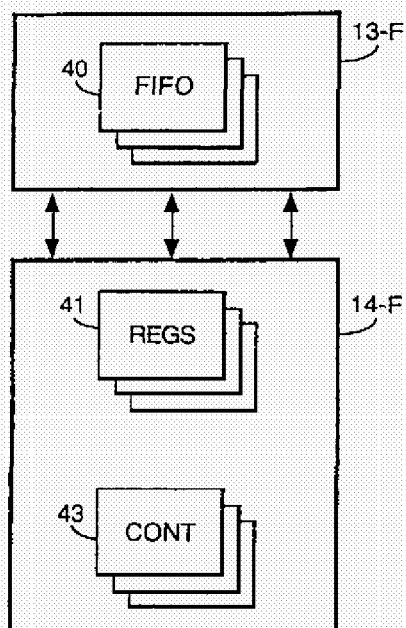
Slika 3



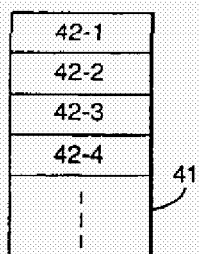
Slika 3A



Slika 3B



Slika 4B



Slika 4A

