



HU000228601B1

(19) **HU****MAGYARORSZÁG****Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala**(11) Lajstromszám: **228 601**(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 03 02998**(22) A bejelentés napja: **2002. 01. 28.**(51) Int. Cl.: **G08G 10/17** (2006.01)**G07B 15/00** (2006.01)(40) A közzététel napja: **2003. 12. 29.**(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2013. 04. 29.**

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/US 02/02472

(87) A nemzetközi közzétételi szám:

WO 02059852

(30) Elsőbbségi adatok:

60/264,424**2001. 01. 26.****US****60/264,498****2001. 01. 26.****US**

(73) Jogosult(ak):

**Raytheon Company, Lexington,
Massachusetts (US)**

(72) Feltaláló(k):

Kavner, Douglas M., Orange, Kalifornia (US)

(74) Képviselő:

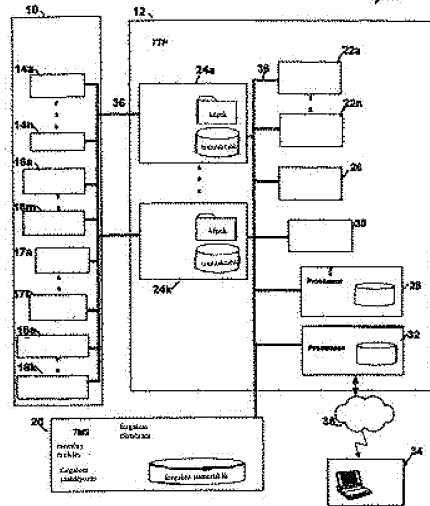
**Mák András, S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői
Iroda, Budapest**

(54)

Rendszer és eljárás rendszámtáblák leolvasására

(57) Kivonat

Rendszer jármű rendszámtáblájának leolvasására, amely rendszerhez tartoznak: az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedők (14), amelyek jármű rendszámtábla képeket és jármű tranzakciókat hoznak létre; legalább egy, az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedőkkel (14) összekapcsolt tranzakció processzor (24), amely fogadja a képeket és a tranzakciókat; legalább egy, a tranzakció processzorral (24) összekapcsolt videó kép processzor (22), amely fogadja a képet és létrehozza a megfelelő rendszámtábla számot; egy, a legalább egy tranzakció processzorral (24) összekapcsolt videó kivétel processzor (26) amely képes fogadni és megjeleníteni a képeket úgy, hogy a jármű rendszámtáblája manuálisan leolvasható; és egy, a legalább egy tranzakció processzorral (24) összekapcsolt úthasználati díj processzor (28), amely minimalizálja a manuális olvasások számát.



POS 0 2912

MEGADÁS ALAPJÁUL
SZOLGÁLÓ VÁLTOZAT
MÁSOLATA

01130/11

77.147/MK

NYOMDAPÉLDÁNY

Rendszer és eljárás rendszámtáblák leolvasására

Jelen találmány az elektronikus úthasználati díj beszedő rendszerek családjába tartozik, azon belül rendszer és eljárás járművek rendszámtábláinak leolvasására.

Az elektronikus vagy automatikus úthasználati díj beszedő alkalmazások célja, hogy minimális operátori beavatkozással megfelelően azonosítsák a közúton utazó járműveket. Továbbá gyakran szükség van arra, hogy számlázás vagy végrehajtás céljából leolvassuk az egy vagy több képen látható rendszámtábla számot. A képeket akkor készítjük el, amikor a jármű keresztülhalad a fizetőkapun vagy a végrehajtás átjárón. A fizetőkapuhoz tartozhat olyan eszköz, például egy sorompó, amely képes elállni a járművek útját. A rendszámtábla képeket sáv-alapú, szabad úton levő elektronikus úthasználati díj beszedő rendszerekben készítjük. A rendszámtábla leolvasást általában optikai karakterfelismerő rendszer (OCR – Optical Character Recognition), egy manuális rendszer vagy a két rendszer kombinációja segítségével hajtjuk végre. Mind az OCR, mind a manuális leolvasás lehet hibás, amelyek rontják a rendszer teljesítményét és csökkentik az úthasználati díj beszedő rendszer bevételét. Az automatikus leolvasási hibák általában eltérnek az emberi operátor által végzett manuális leolvasás hibáitól, és két különböző operátor ugyanazt a rendszámtábla képet látva néha különböző rendszámtábla számot olvas le.

Egyes úthasználati díj beszedő rendszerekben az úthasználati díj beszedő ponton áthaladó járműveket jeladók segítségével automatikusan azonosítják. Azonban a jeladó néha illetéktelen járműre kerül vagy ellopják a járműről. Ilyen esetekben hasznos lehet a jármű rendszámtábla számának meghatározása. Más úthasználati díj beszedő rendszerekben - például a közutat szórványosan használó járművek

esetén - nem lehetséges minden járművet jeladóval felszerelni. Továbbá a rendszám-tábla számának leolvasására szükség van a jeladó hibás leolvasása esetén is, hogy növeljük a rendszer megbízhatóságát és fenntartsuk a számlázási bevételeket.

Automatikus úthasználati díj beszédő rendszereknél a jármű hibás azonosítása vagy az azonosítás hiánya költséges. A hagyományos rendszerekben a hibaarány kettő és tíz százalék között van. A hibás rendszám-tábla leolvasás bevételki-esést jelent, növeli az ügyféltámogatás költségeit és az ügyfélnek benyújtott téves számlák esetén fokozza az ügyfelek elégedetlenségét. Ha a jármű rendszám-tábláját nem lehet azonosítani, az úthasználati díjat nem lehet beszédni.

A WO 99/33027 sz. közzétett nemzetközi szabadalmi bejelentés eljárást ismerteti gépjárművek automatikus úthasználati díjelszámolására.

Hagyományos rendszerekben minden rendszám-tábla képet többször kell leolvasni, hogy hitelesítsük annak helyességét. Ez költséges megoldás, hiszen általában az olvasások közül legalább egyet manuálisan, operátor segítségével kell végrehajtani. Más rendszereknél a hiba eljuthat az ügyfél számlájáig, és a hibával az ügyféltől érkezett panasz esetén foglalkoznak. A rendszám-tábla leolvasási hibák egy része manuális leolvasással javítható. A manuális leolvasási művelet során általában az operátor egy, a járműnek a rendszám-táblát tartalmazó hátsó részéről készült letárolt képről leolvassa a rendszám-tábla számát. A rendszám-tábla kép akkor készül, amikor a jármű keresztülhalad az úthasználati díjat beszédő ponton vagy végrehajtás átjárón. Azonban a rendszám-táblák manuális leolvasása viszonylag drága és nem valósítható meg nagy számú rendszám-tábla esetén. Mind a hagyományos automatikus, mind a hagyományos, manuális leolvasással kiegészülő rendszám-tábla leolvasó rendszerek különböző rendszám-tábla kép leolvasási hibákat rejtenek. A nagy számú rendszám-táblát manuálisan leolvasó operátorok a munkanap során elfáradnak és a rendszám-táblák számának növekedésével hajlamosak egyre több hibát ejteni. Az automatikus képgyűjtésnél és feldolgozásnál rosszul leolvasott képekre, a berendezés hibájára és rendszeres karbantartásra lehet számítani.

Ezért szükséges lenne, hogy a rendszámtáblákat minimális hibaarányal és minimális számú manuális leolvasással olvassuk le. Továbbá kívánatos lenne, hogy az automatikus rendszámtábla leolvasás rendszer hibaarányának minimalizálása érdekében hatékonyan használjuk az operátorok csoportja által manuálisan leolvasott rendszámtábla számokat és hasznosítsuk a járműnek a közúton való útja során szerzett információt egy olyan automatikus úthasználati díjbeszedő rendszerrel, amely csökkenti a rendszámtábla leolvasások hibaarányát és a manuális leolvasások számát.

Jelen találmány előnyösen egy olyan rendszert ad meg jármű rendszámtáblájának leolvasására, amely rendszerben az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedők vannak, amelyek jármű rendszámtábla képeket és jármű tranzakciókat hoznak létre, legalább egy, az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedőkkel összekapcsolt tranzakció processzor, amely fogadja a képeket és a tranzakciókat, legalább egy, a tranzakció processzorral összekapcsolt videó kép processzor, amely fogadja a képet és létrehozza a megfelelő rendszámtábla számot. A rendszerben van továbbá egy, a legalább egy tranzakció processzorral összekapcsolt videó kivétel processzor amely képes fogadni és megjeleníteni a képeket úgy, hogy a jármű rendszámtáblája manuálisan leolvasható, és egy, a legalább egy tranzakció processzorral összekapcsolt úthasználati díj processzor, amely minimalizálja a manuális olvasások számát. Egy ilyen kialakítással egy automatikus úthasználati díj beszedő és kezelő rendszer fenntartja és felhasználja a történeti rendszámtábla képek halmazát a hibák csökkentésére úgy, hogy a mintafelismerő segítségével azokat a rendszámtábla képeket választja ki, amelyeket az operátornak le kellene / le kell olvasnia. Így a rendszámtábla leolvasás hibák minimalizálhatók anélkül, hogy jelentős kiegészítő költségek merülnének fel a jármű útjával kapcsolatos, a történeti rendszámtábla kép információn kívüli egyéb információkért. Egy ilyen kialakítás megoldja azt a problémát, hogy nagyszámú, manuális rendszámtábla leolvasás műveletre van szükség, mert a hitelesítést és a többszörös olvasást csak azokon a képeken hajtja végre, amelyek hibásnak tűnnek. Így a legtöbb képet elég egyszer leolvasni, és egy

OCR-t használó rendszerben ennek eredményeképpen a rendszám-tábla képek nagy része teljesen elkerüli az operátort a teljesítmény jelentős romlása vagy a panaszok számának növekedése nélkül. Egy ilyen kialakításban automatikus képfeldolgozási technikákat, például optikai karakter felismerést és kép korrelációt használunk, amelyek nem korlátozzák jelen találmányt.

Jelen találmány főbb jellemzői és maga a találmány sokkal teljesebben megérthető az ábrák itt következő ismertetéséből, amelyben:

1. ábra Jelen találmány szerinti automatikus, közút úthasználati díj beszedő és kezelő rendszer sematikus blokkdiagramja;

2. ábra Jelen találmány szerinti útszéli úthasználati díj összegyűjtő alrendszer és az abban szereplő útszéli érzékelők blokkdiagramja;

3A. ábra Az 1. ábrán látható rendszer videó kép processzorának (VIP - Video Image Processor) blokkdiagramja;

3B. ábra Az 1. ábrán látható rendszer videó kivétel processzorának (VEP - Video Exception Processor) blokkdiagramja;

4. ábra A jelen találmány szerinti, VIP-t használó, automatikus rendszám-tábla kép feldolgozás lépéseit bemutató folyamatábra;

5A - 5B. ábra A jelen találmány szerinti, VEP-t használó, manuális rendszám-tábla kép leolvasás lépéseit bemutató folyamatábra;

6. ábra A jelen találmány szerinti, a rendszám-tábla leolvasás hibák számát csökkentő útmeghatározás feldolgozás lépéseit bemutató folyamatábra; és

7. ábra A jelen találmány szerinti "arany" (hitelesített) kép frissítésének lépéseit bemutató folyamatábra.

A találmány részletes leírása előtt hasznos lehet, ha meghatározunk egy pár, a találmány ismertetésében használt fogalmat. Egy automatikus jármű azonosítás (AVI - Automatic Vehicle Identification) leolvasó egy egyedi jeladó azonosítót (ID - Identification) leolvasó eszköz. Normál működés esetén a jeladóból leolvasott adat egy rendszám-tábla számhoz tartozik. A videó kép processzor (VIP - Video Image

Processor) által végzett videó képfeldolgozás során a képen belül automatikusan azonosítjuk a rendszámtáblát - ezzel létrehozunk egy rész-képet, amely tartalmazza a rendszámtábla számot -, optikai karakterfelismerő (OCR) technikák segítségével leolvassuk a rendszámtábla számát, továbbá korreláció technikákkal és más képfeldolgozási eljárásokkal egyeztetjük a rendszámtábla képeket. A rendszámtábla képek automatikus feldolgozását végezhetjük optikai karakterfelismerést alkalmazó technikák és kép korrelációt is alkalmazó kép egyeztetési technikák segítségével.

A videó kivétel feldolgozást egy videó kivétel processzor (VEP) végzi, amelynek segítségével elhelyezzük a rendszámtábla képet, létrehozunk egy rész-képet és a rész-képről manuálisan leolvassuk a rendszámtábla számot. A rész-kép egy kép része, amelyen a rendszámtábla és minimális háttér látható. A rendszámtábla látóterét (FOV - Field Of View) magában foglaló rész-képet a rendszámtáblára optikailag ráközelítő hardver, operátor által végzett kijelölés vagy a jármű első vagy hátsó részéről készült szélesebb FOV-jű képet feldolgozó szoftver segítségével hozhatjuk létre. Egy bejegyzett rendszámtábla szám (amelyre jeladóval bejegyzett rendszámtábla számként is hivatkozunk) egy járműhöz tartozik és számlázás céljából be van jegyezve egy ügyfél számlájához.

Egy 66 arany rész-kép egy olyan letárolt, történeti kép adategység, amelyet nagy valószínűséggel jól kapcsoltunk egy rendszámtáblához. A 66 arany rész-képet (amelyre hitelesített képként is hivatkozunk) legalább két olvasással, lehetőség szerint egy OCR és egy manuális leolvasással hitelesítjük. A rendszámtáblákhoz 66 arany rész-képek halmazát tarjuk nyilván. A korrelációs egyeztetésnél az eljárás során a szakmában ismert képfeldolgozási technikák segítségével automatikusan összehasonlítjuk egy vagy több rész-kép mintáit úgy, hogy a rész-képek közül az egyik a 66 arany rész-képek halmazából származik.

A Nem-Végső Rendszámtábla Leolvasás egy olyan feldolgozási állapotot jelöl, amelyben már leolvastuk a rendszámtábla számot, de lehetséges, hogy újra leolvassuk, ha később meghatározzuk, hogy a korábbi leolvasás nagy valószínűséggel hibás volt. A Végső Rendszámtábla Leolvasás egy olyan feldolgozási állapotot

jelöl, amelyben a rendszám táblát kellő megbízhatósággal leolvastuk, így további leolvasásokra nincsen szükség. Egy Tranzakció feljegyzés egy, a fizető átjárón vagy a közútnak más, a jármű áthaladását rögzíteni képes helyén áthaladó járműről. Egy Út az önálló jármű által a díjköteles közúton megtett teljes utazás.

Egy tranzakció feljegyzés egy, a fizetőkapun vagy a közútnak más, a jármű áthaladását rögzíteni képes helyén áthaladó járműről. Az észlelést egy tranzakciót vagy tranzakciók csoportját feldolgozó út processzor hozza létre, hogy kiszűrje a többszörös és bizonyos zavaró tranzakciókat.

A rendszám tábla számok hitelesítése során a rendszám tábla manuális leolvasásával meg kell erősíteni, hogy az OCR vagy a korábbi manuális leolvasás helyes volt. Amikor szükséges, az AVI leolvasás a rendszám tábla kép VIP-vel való feldolgozásával vagy manuális leolvasásával megerősíthető.

Az 1. ábrán látható, díjköteles közúton használt 100 automatikus úthasználati díj beszedő és kezelő rendszerben található egy 10 útszéli úthasználati díj beszedő alrendszer és egy 12 tranzakció és úthasználati díj feldolgozó (TTP - Transaction and Toll Processing) alrendszer, amelyeket például a 36 hálózat köt össze. A 10 útszéli úthasználati díj beszedő alrendszerben 14a - 14n útszéli úthasználati díj beszedők (RTC - Roadside Toll Collector) vannak (amelyekre általában 14 RTC-ként hivatkozunk). Mindegyik 14 RTC több 16a - 16m forgalmi szonda olvasóhoz (TPR - Traffic Probe Reader) (amelyekre általában 16 TPR-ként hivatkozunk), több 17a - 17l végrehajtás átjáróhoz (amelyekre általában 17 végrehajtás átjáróként hivatkozunk) és több 18a - 18k úthasználati díj átjáróhoz (TG - Toll Gateway) kapcsolódik a 36 hálózat segítségével. A 16 TPR-ekre, a 17 végrehajtás átjárókra és a 18 TG-kre együttesen útmenti eszközként hivatkozunk. A 12 tranzakció és úthasználati díj feldolgozó (TTP) alrendszerben több, a 30 képszervertől kapcsolt 24a - 24k tranzakció processzor (TP - Transaction Processor) (amelyekre általában 24 TP-ként hivatkozunk), legalább egy elektronikus rendszám tábla leolvasó 22a videó kép processzor (VIP), egy 26 manuális rendszám tábla leolvasó alrendszer (amelyre 26 videó kivétel processzorként (VEP) is hivatkozunk), egy 28 úthasználati díj processzor és

egy 32 valósidejű végrehajtás processzor van. A 100 rendszerben igény szerint további VIP-k lehetnek (az ábrán 22n VIP). A 100 rendszernek van továbbá egy 20 forgalom figyelő és jelentéskészítő alrendszere (TMS - Traffic Monitoring Subsystem), amelyet a 36 hálózat köt össze a 10 útszéli úthasználati díj összegyűjtő alrendszerrel és a 12 TTP-vel. A 34 útszéli rendőr állomást - például egy hordozható számítógépet (laptop) - a 38 vezeték nélküli hálózat köti össze a 36 hálózattal.

A "processzorként", "processzor alrendszerként" vagy "alrendszerként" megjelölt blokkok számítógépes szoftver utasításokat vagy utasításcsoportokat jelentenek. A 14 RTC egyes részei szintén megvalósíthatóak számítógépes szoftver utasításokkal. Egy ilyen feldolgozás egyetlen feldolgozó berendezés segítségével megvalósítható, amely lehet - például - az automatikus úthasználati díj beszedő és kezelő rendszer része.

Működés közben a 14 RTC-k vezérlik a jármű észlelése során keletkezett tranzakció adat összegyűjtését. A képeket és tranzakció adatot tartalmazó tranzakciókat a 36 hálózaton keresztül továbbítjuk az őket feldolgozó, a 12 TTP-ben található 24 tranzakció processzorokhoz. A tranzakciók további feldolgozása során adatokat biztosítunk a 28 úthasználati díj processzor számára, hogy a díjköteles utat használó ügyfeleknek benyújthassuk a számlát. A 28 úthasználati díj processzor meghatározza azt, hogy egy jármű befejezi a legalább egy tranzakcióból álló útját (részletesebb ismertetést lásd a 6. ábránál). Egy lehetséges megvalósításban a képeket a 30 képszerveren tároljuk. A rendszám tábla képek a 100 rendszeren keresztül eloszthatók.

A közúton levő járművet akkor észleljük, amikor a jármű keresztülhalad az egyik 16 TPR-en, 17 végrehajtás átjárón vagy 18 TG-n. A jármű észlelésével egyidőben vagy az észlelés után ha lehetséges, leolvassuk a jeladót. Ha a járműnek nincsen jeladója, a jeladója elromlik vagy szükség van a jeladó használatának hitelesítésére, akkor videó képet készítünk. A képet kezdetben a 14 RTC-vel dolgozzuk fel, majd továbbítjuk a 30 képszerver felé. A képet automatikusan feldolgozza az egyik, OCR vagy egyeztetési technikát - például a jármű rendszám táblájáról

készült, letárolt képe(ke)t használó korrelációt - alkalmazó 22 VIP processzor. Ha a kép automatikusan nem dolgozható fel, akkor a képet manuálisan megvizsgálja egy 26 VEP processzort használó operátor személy hogy meghatározza a rendszámtábla számát. A 100 rendszerben - ahogyan azt a 4 - 7. ábrák ismertetésében leírjuk - megpróbáljuk csökkenteni a manuális leolvasások számát. A 32 valósidejű végrehajtás processzor meghatározza a büntetés-végrehajtás ügyekhez tartozó információt és továbbítja azt a büntetés-végrehajtó személyzet felé.

A 20 TMS-nek egy esemény észlelő rendszere van, amely információt nyújt ahhoz, hogy számot adjunk a várt, már esedékes tranzakciókról. Egy lehetséges megvalósításban a TPR-eket elsősorban forgalmi információ gyűjtésére használjuk. Ez az információ segítheti a 100 rendszert a díjköteles közút rendszeren utazó járművek által megtett utak meghatározásában, így tovább csökkentve a manuálisan leolvasott rendszámtábla képek számát. Az esemény észlelő rendszer lehet egy olyan rendszer, amelyről a 09/805,849 számú, az "Automatikus jármű azonosításon alapuló prediktív, automatikus esemény észlelés" címet viselő, 2001. március 14-én bejelentett US szabadalmi leírásban olvashatunk, amely szabadalmi leírás jelen táblálmány bejelentőjére van átruházva és amely szabadalmi leírásra itt, a leírás során hivatkozunk.

A 2. ábrán egy 10 útmenti úthasználati díj összegyűjtő alrendszer példajellegű kialakításának blokkdiagramja látható, amelyen az 1. ábránál használt hivatkozási számok ugyanazokat az elemeket jelölik. A 10 útmenti úthasználati díj összegyűjtő alrendszernek sok 14 RTC-je van. Mindegyik 14 RCT útmenti eszközöket - többek között az út mentén adott szakaszonként elhelyezett 16 TPR-tket, az út mentén megadott helyeken elhelyezett 18 TG-ket és az út mentén rögzített helyeken elhelyezett 17 végrehajtás átjárókat - vezérel. A 17 végrehajtás átjárókat általában elsőrendű úthasználati díj beszedés esetén, más technológiák - például előre kifizetett kártyák vagy globális helymeghatározó ,műholdak (GPS - Global Positioning Satelites) alkalmazása során használjuk. Egy másik lehetséges megvalósításban a mozgatható 17 végrehajtás átjárókat a közúton belül helyezzük el. A 17 végrehajtás

átjárók vezeték nélküli összeköttetésben vannak a megfelelő 14 RTC-vel. Minden 14 RTC változó számú 16 TPR-t, 18 TG-t és 17 végrehajtás átjárót vezérel, amelyeket a vezérlő 14 RTC közelében helyezünk el.

Egy lehetséges megvalósításban minden 16 TPR-nek, 17 végrehajtás átjárónak és 18 TG-nek van egy 40 automatikus jármű azonosítás (AVI) leolvasója és egy (vagy több) 46 (46") videó kamerája, amelyek segítségével a jármű számos lényeges pontja, például a jármű eleje megörökíthető. A 16 TPR-eket, a 17 végrehajtás átjárókat és a 18 TG-eket közvetlenül, vagy a 36 hálózaton keresztül kötjük össze a vezérlő 14 RTC-vel. A 18 TG-eket és 17 végrehajtás átjárókat kiegészítő érzékelőkkel, többek között - de nem kizárólag - 42 indukció hurok érzékelőkkel és 48 sugár érzékelőkkel kötjük össze. A 42 indukció hurok érzékelő érzékeli a jármű jelenlétét. A 48 sugár érzékelő - például egy lézer sugár - a későbbi besorolás céljából megállapítja a jármű magasságát és szélességét. A 14 RTC a 30 képszerverre (1. ábra) történő továbbításakor tömörítheti a képet. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy a rendszámtábla képek elkészítéséhez és feldolgozásához más képkészítő eszközöket - például digitális kamerát - is használhatunk, és a jármű észleléséhez és besorolásához más érzékelőket, többek között optikai érzékelőket, lézersugarakat, infravörös sugarakat, hőérzékelőket és radart is használhatunk. Értethető módon számos lehetséges 14 RTC és a hozzá tartozó 16 TPR, 17 végrehajtás átjáró és 18 TG elrendezéssel gyűjthetünk adatot a 100 automatikus úthasználati díj beszedő és kezelő rendszerben, továbbá számos hálózati konfigurációt és adatátviteli protokollt alkalmazhatunk a 14 RTC által a 16 TPR-től, a 17 végrehajtás átjáróktól és a 18 TG-ktől összegyűjtött adat átviteléhez.

A 10 útszéli úthasználati díj összegyűjtő alrendszer és a 40 AVI leolvasók számos jeladóval képesek működni, többek között - de nem kizárólag - az ASTM V.6/PS111-98 időosztásos többszörös hozzáférés (TDMA - Time Division Multiple Access) jeladó szabvány, a CEN 278 szabvány vagy a Caltrans Title 21 szabvány szerinti jeladókkal. Minden egyes 18 TG-nek, 17 végrehajtás átjárónak és 16 TPR-nek van egy 40 AVI leolvasója, amely képes leolvasni a 16 jeladókhöz rendelt egye-

di azonosítót (ID). Érthető módon a 100 automatikus úthasználati díj beszedő és kezelő rendszerben többféle jeladót és 40 AVI leolvasót használhatunk.

A 14 RTC-k a működés során - a 16 TPR-ekkel, a 17 végrehajtás átjárókkal és 18 TG-kkel együtt - képesek egyenként azonosítani minden járművet, amelynek van egyedi jeladó azonosító kóddal (ID) ellátott jeladója. Az itt ismertetett új megközelítés sokkal jobban kihasználja a rendelkezésre álló AVI adatot, mint azt a hagyományos rendszerekben korábban tervezték, például az AVI adatok segítségével 44 tranzakciókból álló utakat alakítunk ki. Az AVI információ nem használható fel út összefűzéséhez akkor, ha az információ gyanús, például ha egy járművön belüli egységről (IVU - In-Vehicle Unit) - azaz a jeladóról - bejelentik, hogy ellopták. A 100 rendszer más lehetséges felépítéseiben a "gyanús" AVI tranzakció különböző kritériumait fogalmazhatjuk meg a 100 rendszer kialakításának és a számlázási rendnek megfelelően.

Egy lehetséges megvalósításban az útszéli berendezések, a 16 TPR-ek és a 18 TG-k minden jeladó (az ábrán nem szerepel) adatait feldolgozzák, hogy többek között - de nem kizárólag - meghatározzák a következő információt: (i) nagy megbízhatóságú leolvasás arról, hogy a leolvasott jeladó az észlelési helyen a közlekedésnek megfelelő irányban haladt át; (ii) az észlelés napja és ideje az egységesen koordinált idő (UCT - Universal Coordinated Time) szerint; (iii) az előző és a jelenlegi észlelés között eltelt idő; (iv) az előző észlelés helye (ezt az információt a jeladó memóriájában tároljuk); (v) a bejegyzett jármű besorolása; (vi) a járműnek a 18 TG-nél megállapított pillanatnyi sebessége; (vii) a közút teljes szélességére jellemző jármű foglaltság becslés, amelyet kizárólag a 18 TG-nél, általában magasan szerelt érzékelők segítségével állapítunk meg; (viii) a jármű mért besorolása (általában csak a 18 TG-nél). Egy lehetséges megvalósításban a 100 rendszer az egy időzónára hivatkozó egységesen koordinált idő (UCT) alapján működik. A közút szakaszon való utazási idő - amely a közút szakasz (az ábrán nem szerepel) elején és a szakasz végén történő jármű észlelések között eltelt idő - másodperc pontosságú (az eltérés $\pm$ egy másodperc). Ráadásul, a 18 TG-k képesek meghatározni a nem-AVI

járművek számát, sebességét és foglaltságát, amely kiegészítheti a 16 TPR-ek által előállított AVI adatot. Érthető módon a hagyományos úthasználati díj fülkék helyett a 20 forgalom figyelő és jelentéskészítő alrendszert (TMS) használhatunk a szabad úton levő automatikus jármű azonosításon alapuló útdíjazás esetén, és a 100 rendszer nem korlátozódik egy adott útdíj beszedő eljárásra vagy közúti elrendezésre. Ha a jármű besorolása nem egyezik meg a jeladóhoz tartozó besorolással, a 100 rendszer készít egy képet a rendszám tábláról és "besorolási tévedésnek" minősíti az ellentmondást. Ekkor a szabálysértés bekövetkezésének igazolásához a rendszám táblát nagy pontossággal leolvassuk, mert a közút operátor nagyszámú büntetést szabhat ki. A 100 rendszer a járművek besorolásához egy megbízható, például a Gépjármű Minisztériumtól (DMV - Department of Motor Vehicles) származó adatbázist használ. Ez a technika nem véd - az amúgy törvénybe ütköző - rendszám tábla csere ellen. Egy lehetséges megvalósításban havonta csak egy büntetés szabható ki, így a 100 rendszer eldobja a ráadás képek egy részét hogy csökkentse a 22 VIP és a 26 VEP terhelését. Egy másik megvalósításban a rendszer a jármű oldalának vagy hátsó részének képe alapján manuálisan és/vagy automatikusan hitelesíti a jármű besorolását.

Egy bizonyos megvalósításban a 17 végrehajtás átjáró igazolja, hogy a jármű előre befizetett díjjal rendelkezik, a jármű egy korábbi megegyezésnek megfelelően (például napijegy) közlekedik, vagy azt, hogy a jármű besorolása (személygépkocsi, tehergépkocsi stb.) megfelel az előre befizetett díjnak vagy a korábbi megegyezésnek. Ilyen esetekben az operátor vagy a DMV adatokkal való egyeztetéshez szükséges, hogy a rendszám táblát megbízható módon olvassuk le.

Az AVI jeladó adatok megszerzésén kívül rendszám tábla képet készítünk minden nem-AVI járműről, a kivétel listán szereplő AVI járművekről, és azokról az AVI járművekről, amelyeket besorolási tévedésnek észleltünk azért, hogy igazoljuk az AVI adatok hitelességét és hogy azonosíthassuk a jeladóval nem rendelkező járműveket. Az egyedi azonosító adatokat - például a járműhöz tartozó adatokat, és más adatokat, például a jármű besorolása és rendszám tábla képe - általában az

optikai kábelén, drótnélküli kapcsolaton vagy bedrótozott átviteli vonalakon alapuló 36 hálózaton keresztül továbbítjuk. Minden 14 RTC-t 18 TG-kkel, 16 TPR-ekkel és 17 végrehajtás átjárókkal kötünk össze. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy a 14 RTC-k, 16 TPR-ek, 17 végrehajtás átjárók és a 18 TG-k adat küldése és fogadása céljából drótnélküli kapcsolatban is állhatnak egymással.

Néhány kormányzati egység számára a hátsó rendszámon kívül szükség van elülső rendszámtáblára is, amely egy vagy több, a jármű elejéről való kép készítéséhez elhelyezett kamerákkal rögzíthető. Amennyiben a kormányzati szabályok előírják, az első részről és a hátsó részről való képek készítése összevonható. Egy másik megvalósításban csak a jármű első részéről készült képeket használjuk.

A 3A. ábrán a 22 VIP processzornak van egy 54 OCR processzora, és egy, az 52 elektronikus rendszámtábla leolvasó (EPR - Electronic Plate Reading) processzorhoz kapcsolt 56 korreláció processzora. Az 52 EPR minden kérés esetén egy 65 rendszámtábla képet és 66a - 66n arany rész-képeket (ismertetés a 7. ábra bemutatásakor) (amelyekre 66 arany rész-képek néven is hivatkozunk) fogad, kimenetén 64 VIP rendszámtábla szám jelenik meg.

Működés során az 52 EPR kéréseket fogad a 24a - 24k TP-ktől, amely kérésekben megtalálható a tranzakció adat és a megfelelő kép. A tranzakció adatot például arra használjuk, hogy a tranzakciók időbélyegei alapján prioritást rendeljünk a feladatokhoz (task). Az 52 EPR vagy az 54 OCR processzorhoz vagy az 56 korreláció processzorhoz irányítja a 44 tranzakciót. Bizonyos kérések esetén a képet automatikusan feldolgozza az 54 OCR processzor, az 56 korreláció processzor vagy mind az 54, mind az 56 processzor. A feldolgozás során optikai karakterfelismerést (OCR-t) végzünk a rendszámtábla képen, és a képet korreláljuk a 30 képszerveren (1. ábra) tárolt 66 arany rész-képekkel. Az OCR és a korreláció feldolgozás eredményeként - a rendszámtábla kép feldolgozása után - az 52 EPR létrehozza a 64 VIP rendszámtábla számot.

Az egyik megvalósításban az egyetlen 22 VIP processzornak digitális aláírás processzorai (DSP - Digital Signature Processzor) vannak. Egy lehetséges megvalósításban a VIP által meghatározott "jellemző adatot" minden arany rész-képpel együtt letároljuk. A jellemző adat egy olyan feldolgozott bináris adatfolyam, amelyet letárolunk, előveszünk és a VIP bemenetére adunk azért, hogy a következő egyezési kísérletek során gyorsítsuk az egyezés feldolgozást. Egy ilyen elrendezésben a 22 VIP processzor csökkenti a rész-képnek a hitelesített képpel történő korrelációjához szükséges képfeldolgozási lépések számát. Más megvalósításokban más 56 rendszámtábla korreláció processzorok elmenthetik vagy nem menthetik el az egyezés feldolgozást gyorsító jellemző adatot.

Az egyik megvalósításban az 52 EPR taszkokat a 24 TP-ken és a 28 úthasználati díj processzoron implementáljuk. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy az 52 EPR processzorban elosztott feldolgozás is folyhat, így a taszkok a 24a - 24k TP-ken, a 28 úthasználati díj processzoron és egy, a 22 VIP-ben levő külön processzoron futnak.

A 3B. ábrán a 26 VEP processzornak 60a - 60m manuális rendszámtábla leolvasás VEP munkaállomásai vannak, amelyek az 58 manuális rendszámtábla leolvasás (MPR - Manual Plate Reading) processzorral vannak összekötve. A 60a - 60m VEP munkaállomásokat a megfelelő 62a - 62m MPR monitorokkal kötjük össze.

Az 58 MPR minden hitelesítés kérés esetén egy 65 rendszámtábla képet fogad. A 60 VEP munkaállomást és az 58 MPR-t a 36 hálózatba (1. ábra) kapcsoljuk, hogy kezeljék a 24 TP-kből (1. ábra) vagy a 28 úthasználati díj processzortól (1. ábra) érkező kéréseket továbbá létrehozzák a 68a - 68n VEP rendszámtábla számokat (amelyekre általában 68 VEP rendszámtábla számok néven hivatkozunk) és létrehozzák a 66a - 66n arany rész-képeket, amelyeket az 56 korreláció processzorokkal együtt használunk.

Az 58 MPR processzor hozzárendeli a taszkokat a 60 VEP munkaállomásokhoz és feldolgozza az eredményeket. A rendszámtábla leolvasás kérés fogadása

után a 60 munkaállomás előveszi és megjeleníti a feldolgozandó képet. Az operátorok megtekintik a megfelelő 60 VEP munkaállomás 62 MPR monitorán megjelenő rendszámtábla számot és amennyiben a kép olvasható, beviszik a 68 VEP rendszámtábla számot. Amikor a kép olvashatósága rossz, a képet különböző operátorok többször leolvassák, majd a 100 rendszer megállapítja, hogy van-e megegyezés a különböző olvasatok között (erről részletesen írunk az 5A. és 5B. ábrák bemutatásánál). Az egyik megvalósításban az 58 MPR processzor taszkjait a 28 úthasználati díj processzoron implementáljuk. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy az 58 MPR processzorban elosztott feldolgozás is folyhat, így a taszkok a 24a - 24k TP-ken, a 28 úthasználati díj processzoron és egy, a 26 VEP-ben levő külön processzoron futnak.

A 4 - 7. ábrákon látható folyamatábrák a rendszámtábla leolvasását is magában foglaló 44 tranzakció (2. ábra) feldolgozásának lépéseit szemléltetik. A rendszámtábla leolvasási hibák csökkenését úgy érjük el, hogy összevonunk két eljárást. Az első eljárás során a korreláció processzor (a 4. és 7. ábrán bemutatása során ismertetjük) segítségével hitelesített képek halmazát (amelyekre arany képek, 66 arany rész-képek és történeti rendszámtábla képek néven is hivatkozunk) tartjuk fenn és alkalmazzuk a hibák csökkentése érdekében. A második eljárás során kiválasztjuk, hogy az operátor melyik rendszámtábla képeket olvassa le / olvassa le újra, így minimalizáljuk a rendszámtábla leolvasás hibák számát anélkül, hogy az adott járműhöz tartozó további információ figyelembevételével további alapvető oprátori költségek merülnének fel. A 100 automatikus úthasználati díj beszédő és kezelő rendszer funkciói közé tartozik többek között - de nem kizárólag - a tranzakció kialakítás, rendszámtábla leolvasás, út kialakítás, számlázási és szabálysértési eljárások. Ezeket a funkciókat később, a 4 - 7. ábrák bemutatása során ismertetjük.

A 4 - 7. folyamatábrákon látható négyszögletes elemek (például a 4. ábrán látható 200 elem) "feldolgozási blokkok" és számítógépes szoftver utasításokat vagy utasításcsoportokat jelentenek. A folyamatábra gyémánt alakú elemei "döntési blokkok" (például a 4. ábrán látható 204 elem) és olyan számítógépes utasításokat vagy

utasításcsoportokat jelentenek, amelyek befolyásolhatják a feldolgozási blokkok működését. Másképpen, a feldolgozási blokkok funkcionálisan azonos áramkörök - például digitális jel feldolgozó áramkör vagy alkalmazás-specifikus integrált áramkör - által végrehajtott lépéseket jelentenek. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy folyamatábrákban leírt lépések egyik része számítógépes szoftver segítségével, míg másik része más módon (például tapasztalati eljárással) implementálható. A folyamatábrák nem írják le egyik programozási nyelv szintaxisát sem. Sőt, a folyamatábrák mutatják meg a szükséges feldolgozást megvalósító számítógépes szoftver létrehozásához szükséges információt. Meg kell jegyeznünk, hogy sok rutinszerű programozási elemet - például ciklusok és változó kezdeti értékének beállítása, ideiglenes változók használata - nem jelöltünk az ábrákon. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy - amennyiben másként nem írjuk - a lépések adott sorozata csupán szemléltető jellegű és megváltoztatható anélkül, hogy eltérnénk a találmány szellemétől.

A 4. ábrán látható folyamatábra a 44 jármű tranzakció (2. ábra) feldolgozását szemlélteti. A feldolgozás a 200 lépésnél kezdődik, amikor a 14 RTC-k valamelyikénél vagy más, tranzakciógyűjtő átjáróknál elfogjuk a 44 tranzakciót. A 44 tranzakció lehetőség szerint tartalmazza a 14 RTC helyét, egy általános időbélyeget, a rendszám-tábla képét, ha rendelkezésre áll és a jármű jeladójának ID-jét, ha rendelkezésre áll. A feldolgozás a 202 lépésnél folytatódik.

A 202 lépésnél a 44 tranzakciót fogadja a 12 tranzakció és úthasználati díj feldolgozó alrendszer (TTP). A 44 tranzakciót elosztjuk egy vagy több 24 tranzakció processzor felé. A feldolgozás a 204 lépésnél folytatódik.

A 204 lépésnél meghatározzuk, hogy a jelenleg feldolgozás alatt álló 44 tranzakcióhoz hozzáférhető-e a jármű rendszám-táblájának videóképe. A videókép hozzáférhető például akkor, amikor rendszám-tábla képet készítünk, mert a jeladót nem tudjuk leolvasni, amikor a jeladó a bejelentés szerint elveszett vagy ellopták, amikor a jeladó ID és a hozzá tartozó ügyfél / jármű azonosító a kivétel listán szerepel, vagy akkor, amikor azt az operátor további, ügyfél-specifikus okból szükséges-

nek tartja. Az egyik megvalósításban a 14 RTC-k és a 10 útszéli úthasználati díj összegyűjtő alrendszer (1. ábra) meghatározzák, mikor van szükség egy rendszám-tábla képre, a kép elkészül és hozzáférhető a további automatikus és manuális feldolgozáshoz. A 14 RTC például a hiányzó jeladó jel észlelésekor, a jármű téves besorolásának észlelésekor, amikor meghatározza, hogy az észlelt jeladó a kivétel listán szerepel, illetve véletlenszerű ellenőrzés vagy karbantartási igények esetén határozza meg, hogy szükség van a rendszám-tábla képre. A jeladó jel hiányát okozhatja például a jeladó hibája, az AVI berendezés hibája vagy az AVI berendezés karbantartás. A kivétel lista eljárás az elvesztett, ellopt, vizsgálat tárgyát képező vagy az operátor által további, ügyfél-specifikus okból fontosnak tartott jeladók nyomonkövetésére. Az ellenőrzés lehet ügyfél ellenőrzés, amelynek során véletlen jeladókat veszünk fel a kivétel listára, hogy a képek segítségével megszerezzük a rendszám-tábla számukat és hitelesítjük, hogy a rendszám-tábla szám megegyezik a hozzá tartozó bejegyzett rendszám-tábla számmal. Az ellenőrzés lehet továbbá rendszer teljesítmény ellenőrzés, amelynek során képeket olvasunk le / olvasunk le újra manuálisan, hogy igazoljuk az OCR, a korreláció vagy a korábbi manuális leolvasás helyességét. A rendszer teljesítményének ellenőrzése növeli a 100 rendszer megbízhatóságát. A 14 TRC helyben dönthet a képkészítésről, vagy kommunikálhat más alrendszerekkel vagy processzorokkal a döntéssel kapcsolatban. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy más alrendszerek vagy processzorok képesek meghatározni, hogy szükség van-e a kép elkészítésére és az, hogy a 14 RTC minden jármű észlelésekor megpróbálhat rendszám-tábla képet készíteni. Ha videó nem áll rendelkezésre, a feldolgozás a 226 lépésnél folytatódik, ahol meghatározzuk, hogy a 44 tranzakció egy út része-e. Ha a videó kép rendelkezésre áll, a feldolgozás a 206 lépésnél folytatódik.

A 206 lépésnél meghatározzuk, hogy osztály besorolási hiba történt-e. Az osztály vagy osztályozás egy jármű típust jelent, például motorkerékpárt, személygépkocsit, áru- vagy könnyű tehergépkocsit, nyergesvontatót. Az egyik megvalósításban a besorolási hibát a járművön belüli egységhez (IVU) - például jeladóhoz -

rendelt osztály és az útszéli eszköz által mért osztály összehasonlításával észleljük. Ha besorolási hiba történik és a jármű nem szerepel a kivétel listán, akkor a feldolgozás a 210 lépésnél folytatódik. A kivétel listán szerepel az IVU-knak egy olyan listája, amelyeknél videó képre van szükség annak igazolásához, hogy az IVU jeladó leolvasás és a rendszám tábla száma megegyezik. Ezt a listát ellopott IVU esetén vagy olyankor használjuk, amikor az IVU-hoz tartozó ügyfélnek küldött levél visszaérkezik a feladóhoz.

A 208 lépésnél feldolgozzuk a besorolási hiba miatt szerzett videót. Meghatározzuk, hogy a hiba / karbantartás állapot azt jelöli-e, hogy az RTC eszköz leromlott állapotban volt vagy karbantartás alatt állt, amikor az útszéli eszköz észlelte a járművet; ilyen esetekben a besorolási hiba megbízhatósága kicsi és a videót el kell dobni. Továbbá meghatározzuk, hogy a nagy megbízhatóságú besorolási hiba videóját eldobjuk-e, hogy csökkentsük a rendszer terhelését, hiszen az esetek egy részében az ismételt besorolási szabálysértésekből semmi vagy csak nagyon kevés bevétel származik. Az egyik megvalósításban egy állítható paraméter jelöli, hogy a nagy megbízhatóságú besorolási hibák hány százalékát kell eldobni. Egy másik megvalósításban a videó képek eldobásáról az adott ügyfél szabálysértési múltja alapján döntünk. A képek eldobásának optimális eljárása függ az adott közutat szabályozó működési eljárásoktól. A felesleges, szabálysértéses képek eldobása csökkenti a 22 VIP és a 26 VEP processzorok terhelését és csökkenti a manuális leolvasások számát. Hiba vagy karbantartás esetén, vagy ha a videóképek eldobása mellett döntöttünk, a videó képeket a 220 lépésnél eldobjuk, egyébként a feldolgozás a 210 lépésnél folytatódik.

A 210 lépésnél a VIP videó kép processzor lehetőleg optikai karakterfelismerést (OCR) használva feldolgozza a rendszám tábla képet, hogy a rendszám tábla képet alfanumerikus rendszám tábla számmá alakítsa. Az OCR feldolgozás eredményeként létrejön egy olvasás megbízhatósága érték, amely mutatja a felismerési folyamat pontosságát. A 22 VIP rendszer (1. ábra) által automatikusan leolvasott

rendszám tábla számra 64 VIP rendszám tábla számként (3A. ábra) hivatkozunk. A feldolgozás a 212 lépésnél folytatódik.

A 212 lépésnél meghatározzuk, hogy a VIP rendszám tábla szám megegyezik-e a jeladó ID-vel bejegyzett rendszám tábla számmal, amennyiben a jeladó ID hozzáférhető. Ha a bejegyzett rendszám tábla nem hozzáférhető vagy nem egyezik meg a VIP rendszám tábla számmal, a feldolgozás a 214 lépésnél folytatódik, ellenkező esetben a rendszám tábla leolvasást befejezettnek tekintjük a 216 lépésnél.

A 214 lépésnél az olvasás megbízhatósága értéket összehasonlítjuk egy előre meghatározott, minimális OCR küszöbértékkel. Ha az olvasás megbízhatósága érték nem kisebb az előre meghatározott, minimális OCR küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 222 lépésnél folytatódik. Ha az olvasás megbízhatósága érték kisebb az előre meghatározott, minimális OCR küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 238 lépésnél folytatódik, ahol manuálisan olvassuk le a rendszám tábla képet.

A 216 lépésnél a rendszám tábla leolvasást befejezettnek tekintjük, a VIP rendszám tábla leolvasást véglegesnek tekintjük és a VIP rendszám tábla számot feldolgozza az úthasználati díj tranzakció processzor és a feldolgozás a 218 lépésnél folytatódik.

A 218 lépésnél ha a járműről kiderül, hogy "megrögzött szabályszegő", akkor valósidejű végrehajtásra kerül sor. A rendszám tábla karaktersorozatát összevetjük a jelenleg jogi eljárás alatt álló szabálysértők előre meghatározott listájával. Az előre meghatározott lista létrehozásának feltételei az egyes közutakra vonatkozó törvényektől függ. Egy megvalósításban csak azon ügyfelek ellen indul végrehajtás, akik rendszeresen igénybe veszik a közutat anélkül, hogy számláikat kifizetnék. Ha a rendszám tábla karaktersorozat szerepel a szabálysértők listáján, azonnali riasztást küldünk a rendelkezésre álló rendőröknek. A rendőröknél automatikusan megjelenített riasztás jelzi a szabálysértő észlelésének helyét és idejét, valamint a jármű leírását. A jármű leírását olyan képek alapján igazoljuk, amelyek akkor készültek, amikor a szabálysértőt hozzáadtuk a szabálysértők listájához. A fenti információt használva a legközelebbi rendőr feltartóztatja a - még a közúton tartózkodó - szabálysértőt. Ha

a szabálysértő - még mielőtt megállítanák - további átjárókon halad át, akkor frissített jelentést küldünk a rendőröknek, benne a jármű helyzetének még pontosabb meghatározásával. A feldolgozás a 226 lépésnél folytatódik.

A 220 lépésnél eldobjuk az aktuális 44 tranzakcióhoz tartozó rendszámtábla képet és a feldolgozás a 226 lépésnél (6. ábra) folytatódik, ahol a 44 tranzakció AVI részét használjuk fel.

A 222 lépésnél - hasonlóan a 218 lépésnél leírtakhoz - valósidejű végrehajtásra kerül sor, ha a járműről kiderül, hogy "megrögzött szabályszegő", majd a feldolgozás a 228 lépésnél folytatódik.

A 224 lépésnél a feldolgozás visszatér bármelyik végső vagy nem-végső rendszámtábla leolvasási műveletből, és a feldolgozás a 226 lépésnél folytatódik, amelynél meghatározzuk, hogy az aktuális 44 tranzakció összefűzhető-e más tranzakciókkal, hogy így egy utat alkossunk.

A 226 lépésnél a feldolgozás az út feldolgozással folytatódik (ismertetés a 6. ábránál).

A 227 lépésnél - az út feldolgozás után - egy hitelesített rendszámtábla leolvasásra van szükség, majd a feldolgozás a 238 lépésnél folytatódik. A 44 tranzakció a 227 lépés és a 238 lépés között csak egyszer, a 224 lépés elérése előtt halad át.

A 228 lépésnél, ha a jeladó ID vagy a VIP rendszámtábla szám alapján azonosított jármű esetén VEP leolvasásra van szükség, a feldolgozás a 238 lépésnél folytatódik, ahol manuálisan leolvassuk a rendszámtábla képet, egyébként a feldolgozás a 230 lépésnél folytatódik.

A 230 lépésnél, ha egy vagy több lehetséges 66 arany rész-kép hozzáférhető a VIP által leolvasott rendszámtábla számhoz, a feldolgozás a 244 lépésnél folytatódik, ellenkező esetben a feldolgozás a 232 lépésnél folytatódik, ahol lehetséges 66 arany rész-képek után kutatunk, hogy frissíthessük a hitelesített képek halmazát.

A 232 lépésnél meghatározzuk, hogy van-e lehetséges arany rész-kép. A lehetséges 66 arany rész-képek listáját a 236 lépésnél hozzuk létre. A lehetséges 66 arany rész-képek listáját akkor tisztítjuk meg, amikor az 5A. és 5B. ábrákon látható

feldolgozási lépések befejeződnek. Ha meghatározzuk, hogy van lehetséges 66 arany rész-kép, akkor a feldolgozás a 234 lépésnél, ellenkező esetben a 236 lépésnél folytatódik.

A 234 lépésnél előre meghatározott idejű késleltetést iktatunk be, például, a rendszer késleltetése körülbelül egy óra lehet, hogy meghatározzuk, azalatt hozzáférhetővé vált-e egy 66 arany rész-kép.

A 238 lépésnél a VEP processzor segítségével folytatódik a leolvasás alatt álló rendszámtábla feldolgozása (ismertetés az 5A. és 5B. ábráknál). Ezt a lépést a rendszámtábla kép kezdeti manuális leolvasásakor érjük el vagy ha az út feldolgozás (226 lépés) során kép hitelesítésre van szükség. Ha megállapítjuk, hogy a VEP feldolgozás nem képes leolvasni a rendszámtábla képet, a feldolgozás a 239 lépésnél folytatódik. Ha megállapítjuk, hogy a VEP feldolgozás képes leolvasni a rendszámtábla képet, úgy a feldolgozás a 224 lépésnél folytatódik.

A 239 lépésnél, miután megállapítjuk, hogy nincsen manuálisan olvasható rendszámtábla, meghatározzuk, hogy van-e hozzáférhető AVI adat. A 239 lépésnél lehetett vagy nem lehetett egy 22 VIP által (OCR vagy korrelációs egyeztetés) visszaadott rendszámtábla szám. Ha egy korábbi jeladó leolvasásból van hozzáférhető AVI adat, a feldolgozás a 241 lépésnél, egyébként a 240 lépésnél folytatódik.

A 240 lépésnél a 44 tranzakciót olvashatatlan tranzakcióként továbbítjuk (post) és a feldolgozás a 242 lépésnél folytatódik. Egy megvalósításban a 44 tranzakciót ellenőrzés céljából a számlázó rendszerhez továbbítjuk.

A 241 lépésnél eldobjuk az aktuális 44 tranzakcióhoz tartozó rendszámtábla képet és a feldolgozás a 226 lépésnél folytatódik (6. ábra), ahol felhasználjuk a 44 tranzakció AVI részét.

A 242 lépésnél az aktuális 44 tranzakció feldolgozása befejeződik.

A 244 lépésnél az olvasás megbízhatósága értéket összehasonlítjuk egy előre meghatározott magas OCR küszöbértékkel. Ha az olvasás megbízhatósága érték nem kisebb az előre meghatározott magas OCR küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 250 lépésnél folytatódik, ahol a VIP által leolvasott 64 rendszámtábla szám

leolvasását nem-végső leolvasásnak tekintjük. Ha az olvasás megbízhatósága érték kisebb az előre meghatározott magas OCR küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 246 lépésnél folytatódik, ahol egyeztetést végzünk a 66 arany rész-képekkel (3A. ábra). A 66 arany rész-képek olyan rendszámtábla képek, amelyekről beláttuk, hogy megfelelnek egy ismert rendszámtábla számnak.

A 246 lépésnél a videó kép processzor (VIP) lehetőleg kép korreláció segítségével feldolgozza a rendszámtábla képet úgy, hogy a rendszámtábla kép meg-egyezzen a VIP leolvasás által meghatározott rendszámtábla számhoz tartozó, ko-rábban letárolt arany rész-képpel / képekkel. A kereskedelmi forgalomban levő min-taegyeztetőket – például a PULNiX America Inc., modell száma: VIP Computer, ré-szeinek száma: 10-4016 – arra használjuk, hogy a rendszámtábla képet egyeztes-sük a korábban letárolt 66 arany rész-képek halmazának egyik elemével. Hogy vál-tozó környezeti feltételek mellett jobb teljesítményt érjünk el, a VIP több 66 arany rész-képpel végez egyeztetést és a legnagyobb megbízhatóságú képet használja fel. Az arany rész-kép helyettesítési technika (amelyről részletesen írunk a 7. ábrá-nál) a hatékony – hibák számát csökkentő és manuális leolvasások számát minima-lizáló – képegyeztetés fontos jellemzője. A lépés során ellenőrizzük a feldolgozás alatt álló kép OCR-jét és ezzel csökkentjük a rendszámtábla leolvasás hibák számát, hiszen az OCR hibákat a VEP processzor még azelőtt észleli és feloldja, mielőtt hi-bás számlázási információt továbbítanánk az ügyfél felé. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy az egyeztetés céljából hitelesített képek halmazát más módszerek segítségével is elő lehet állítani, továbbá alkalmaz-hatunk más minta-egyeztetési technikát. A korrelációs eljárás során létrejön a korre-lációs eljárás pontosságát megmutató egyezés megbízhatósága érték. A feldolgozás a 248 lépésnél folytatódik.

A 248 lépésnél a 246 lépésnél kapott legnagyobb egyezés megbízhatósága értéket összehasonlítjuk egy előre meghatározott rendszer egyezés küszöbértékkel. Ha a legnagyobb egyezés megbízhatósága érték nem kisebb az előre meghatáro-zott rendszer egyezés küszöbértéknél, a feldolgozás a 250 lépésnél folytatódik, ahol

a VIP által leolvasott rendszámtábla számot nem-végső leolvasásnak tekintjük. Ha a legnagyobb egyezés megbízhatósága érték kisebb az előre meghatározott rendszer egyezés küszöbértéknél, a feldolgozás a 238 lépésnél folytatódik, ahol a rendszámtábla képet manuálisan leolvassuk.

A 250 lépésnél a VIP által leolvasott rendszámtábla számot nem-végső leolvasásnak tekintjük, és további kísérleteket teszünk arra, hogy megszerezzük a megfelelő rendszámtábla számot. A feldolgozás a 226 lépésnél folytatódik, ahol meghatározzuk, hogy az aktuális 44 tranzakció egy út része-e. Ezt az ellenőrzést még a kezdő manuális olvasás kérése előtt elvégezzük. A 226 lépésnél az út feldolgozás figyelmen kívül hagyhatja a kezdő manuális rendszámtábla leolvasásokat, azaz a 216 és 250 lépéseknél feldolgozott képek kihagyják a kezdő manuális leolvasást a 238 lépésnél, és ezen képek kezdeti feldolgozása az út feldolgozás során történik.

Az 5A és 5B. ábrákon látható folyamatábrák a rendszámtábla kép manuális leolvasásának vagy ismételt leolvasásának lépéseit szemléltetik. A rendszámtábla kép VEP feldolgozása a 260 lépésnél kezdődik. A VEP feldolgozás eredményeképpen egy új 66 arany rész-kép jöhet létre a 328 lépésnél látottak szerint. A néhány rendszámtábla kép mellé számos manuális leolvasásra és szavazásos megközelítés alkalmazására van szükség, amelyet a 298, 300, 308, 318, 320 és 322 lépések kapcsán ismertetünk. A VEP feldolgozásnál alkalmazott korrelációt – 66 arany rész-képekkel való egyeztetést, amely tovább csökkenti a manuális leolvasások számát – a 290, 292, 306, 316 és 324 lépések kapcsán ismertetjük.

A 262 lépésnél meghatározzuk, hogy leolvasás céljából hozzáférhető-e korábbi VIP vagy VEP leolvasásokból származó rész-kép. Ha a 65 rendszámtábla képben korábban találtunk rész-képet, úgy a feldolgozás a 276 lépésnél, ellenkező esetben a 264 lépésnél folytatódik, ahol rész-képet hozunk létre.

A 264 lépésnél a 44 tranzakció idejében a 14 RTC által készített eredeti 65 rendszámtábla képből (2. ábra) manuálisan kivágunk egy rész-képet. A rész-kép mérete a látótér (FOV) szűkítése és a képek információvesztés nélkül történő tárolási követelményeinek csökkentése érdekében az eredeti 65 rendszámtábla kép mé-

retének két százaléka csökkenthető. Egy megvalósításban a teljes képet nagy tömörítéssel, míg a rendszámtábla képét tartalmazó rész-képet tömörítés nélkül vagy kis információveszteségű tömörítéssel tároljuk. Ilyen tárolási módszerrel – a manuális leolvasás fokozott pontossága érdekében – csak a rész-képre tudunk ráközelíteni (zoom) és csak azt tudjuk kiemelni. A feldolgozás a 266 lépésnél folytatódik.

A 266 lépésnél ha megállapítjuk, hogy találtunk rész-képet, akkor a rendszámtáblát egy operátor manuálisan leolvassa a 276 lépésnél. Ellenkező esetben a feldolgozás a 268 lépésnél folytatódik.

A 268 lépésnél ha a „nincs rendszámtábla” hitelesítés feltétel engedélyezett, a feldolgozás a 270 lépésnél folytatódik, ellenkező esetben a VEP feldolgozás a 272 lépésnél a „nincsen leolvasható rendszámtábla” eredménnyel befejeződik. A „nincs rendszámtábla” hitelesítés egy állítható feldolgozási feltétel, amelyet a közút üzemeltetőjének aktuális üzletpolitikájának megfelelően állítunk be. A „nincs rendszámtábla” hitelesítés feltétel kiválasztásával egyensúly jön létre a hibák csökkentése és a nagyobb operátori terhelés között.

A 270 lépésnél, ha már kettőnél többször próbáltunk meg manuálisan rendszámtábla szám rész-képet kivágni a rendszámtábla képből – azaz a 264 lépésnél két manuális vágást végeztünk - a feldolgozás a 272 lépésnél befejeződik, ellenkező esetben a rendszámtábla kép feldolgozás során megpróbálunk manuálisan kivágni még egy rész-képet. A feldolgozás a 264 lépésnél egy második manuális leolvasási kísérlettel folytatódik, amelyet egy másik operátor végez, akinek talán más a véleménye vagy legalább nem követ el olvasási hibát.

A 272 lépésnél meghatároztuk, hogy az aktuális 44 tranzakcióhoz nem tartozik manuálisan leolvasható rendszámtábla, például, ha a járműhöz nem tartozik rendszámtábla vagy az érzékelőket egy nem-jármű valami kapcsolta be. A 26 VEP (3B. ábra) ezt a meghatározást a 239 lépésnél (4. ábra) adja vissza. A 272 lépésnél feldolgozott 44 tranzakció nem kerül az út feldolgozáshoz (csak akkor, ha van hozzáférhető AVI adat), hiszen nincsen rendszámtábla szám, amelyet az úthoz fűzhetnénk.

A 276 lépésnél egy operátor a 26 VEP segítségével megpróbálja leolvasni a rendszámtáblát. Az egyik megvalósításban a VEP operátorok VEP munkaállomásokon olvassák le a képeket és végrehajtják az 5A. és 5B. ábrák által leírt manuális lépéseket. A 278 lépésnél az operátor először meghatározza, hogy olvasható-e a rendszámtábla.

A 278 lépésnél, ha a rendszámtábla kép olvasható, a feldolgozás a 302 lépésnél, ellenkező esetben a 280 lépésnél folytatódik. Az operátor által leolvasott rendszámtábla számra 68 VEP rendszámtábla számként hivatkozunk (3B. ábra).

A 280 lépésnél, ha a rész-képhez nem tartozik rendszámtábla szám, a feldolgozás a 270 lépésnél, ellenkező esetben a 282 lépésnél folytatódik.

A 282 lépésnél, ha a „leolvashatatlan rendszámtábla” hitelesítés feltétel engedélyezett, a feldolgozás a 284 lépésnél folytatódik, ellenkező esetben a feldolgozás a 272 lépésnél befejeződik. A „leolvashatatlan rendszámtábla” hitelesítés egy állítható feldolgozási feltétel, amelyet a közút üzemeltetőjének aktuális üzletpolitikájának megfelelően állítunk be. A „leolvashatatlan rendszámtábla” hitelesítés feltétel kiválasztásával egyensúly jön létre a hibák csökkentése és a nagyobb operátori terhelés között. A feltétel célja, hogy bizonyos működési feltételek mellett minimalizáljuk a manuális olvasások számát.

A 284 lépésnél, ha már kettőnél többször próbáltunk meg manuálisan leolvasni a rendszámtábla szám rész-képet – azaz a 276 lépésnél két manuális leolvasást végeztünk úgy, hogy nem léptünk a 270 lépéshez - a VEP feldolgozás a 272 lépésnél befejeződik, ellenkező esetben a 276 lépésnél a rész-képet egy másik operátorhoz továbbítjuk leolvasásra.

A 302 lépésnél, ha a legutolsó rész-képre volt két jó manuális leolvasás – azaz a 276 lépésnél két manuális leolvasást végeztünk úgy, hogy nem léptünk a 270 lépéshez – a feldolgozás a 298 lépésnél, ellenkező esetben a 314 lépésnél folytatódik. Két manuális leolvasás akkor történik például, ha egy egyszeres átjáró videó út kezdeti manuális leolvasáshoz hitelesítésre van szükség vagy az elsődleges manuális leolvasást a 304, 310 és 290 lépések miatt másodlagos leolvasás követi.

A 298 lépésnél a manuális leolvasások eredményeit összehasonlítjuk, és ha a manuális leolvasások különbözőek, akkor a 318 lépésnél a rendszámtáblát manuálisan leolvassa egy – az előző két leolvasást végző operátoroktól különböző – operátor. Ellenkező esetben a 300 lépésnél az aktuális 44 tranzakció rendszámtábla leolvasását végsőnek tekintjük.

A 300 lépésnél a VEP által leolvasott rendszámtábla számot végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük és a VEP rendszámtábla számot az úthasználati díj tranzakció processzor rendszámtábla számaként feldolgozzuk, és a feldolgozás visszatér a 224 lépéshez (4. ábra).

A 314 lépésnél, ha a 68 VEP rendszámtábla szám megegyezik a 64 VIP rendszámtábla számmal, ha létezik a VIP rendszámtábla szám, akkor a feldolgozás a 326 lépésnél, ellenkező esetben a 304 lépésnél folytatódik.

A 304 lépésnél, ha a 68 VEP rendszámtábla szám (3B. ábra) be van jegyezve a 100 rendszerbe, a feldolgozás a 316 lépésnél folytatódik. A bejegyzett rendszámokhoz létező AVI és videó felhasználó számla tartozik, ellenkező esetben a feldolgozás a 276 lépésnél folytatódik, ahol a rendszámtáblát manuálisan leolvasuk, mert a nem bejegyzett rendszámok megbízhatósági szintje alacsonyabb.

A 316 lépésnél meghatározzuk, hogy a jelenleg feldolgozás alatt álló tranzakcióhoz tartozó képet a 264 lépésben manuálisan vágtuk-e. Ha a képet vágtuk (azaz egy VEP által vágott rész-kép), akkor a feldolgozás a 310 lépésnél, ellenkező esetben a 324 lépésnél folytatódik.

A 324 lépésnél, ha 66 arany rész-kép vagy képek hozzáférhetőek, a VEP által leolvasott rendszámtábla szám feldolgozás a 306 lépésnél folytatódik, ellenkező esetben a feldolgozás a 310 lépésnél folytatódik, ahol a 68 VEP rendszámtábla számot egy nem-végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük.

A 306 lépésnél a 22 VIP processzor - lehetőleg kép korreláció segítségével - feldolgozza a rendszámtábla képet, azaz egyezteteli a rendszámtábla képet a korábban letárolt, a VIP által leolvasott rendszámtábla számhoz tartozó arany rész-képekkel. Ennél a lépésnél ellenőrizzük a feldolgozás alatt álló képek manuális leol-

vasását, így csökken a manuális leolvasási hibák száma és a manuális leolvasást végző operátorok nagyobb arányban, hatékonyabban képesek a rendszámtáblákat manuálisan leolvasni, mert a hibákra még azelőtt fény derül, hogy továbbítanánk azokat az ügyfelek számlája felé. A korrelációs feldolgozás során létrejön a korrelációs feldolgozás pontosságát megmutató egyezés megbízhatósága érték, majd a feldolgozás a 290 lépésnél folytatódik.

A 308 lépésnél meghatározzuk, hogy bármelyik két manuális leolvasásnak ugyanaz a rendszámtábla szám lett-e az eredménye. Ennél a lépésnél az utolsó rész-képhez három manuális leolvasás áll rendelkezésre. Ha meghatározzuk, hogy bármelyik két manuális leolvasás eredményeként létrejött rendszámtábla számok megegyeznek, a feldolgozás a 300 lépésnél, ellenkező esetben a 322 lépésnél folytatódik.

A 310 lépésnél meghatározzuk, hogy az aktuális feldolgozási taszk egy hitelesítési taszk-e, azaz a feldolgozási taszk egy új feldolgozási lépés eredménye. Ha az aktuális taszk nem hitelesítési taszk, úgy a feldolgozás a 312 lépésnél folytatódik. Ellenkező esetben a feldolgozás a 276 lépésnél folytatódik.

A 312 lépésnél a 68 VEP által leolvasott rendszámtábla számot nem-végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük és a feldolgozás a 224 lépésnél (4. ábra) újra-kezdődik.

A 290 lépésnél a legnagyobb egyezés megbízhatósága értéket összehasonlítjuk egy előre meghatározott rendszer egyezés küszöbértékkel. Ha a legnagyobb egyezés megbízhatósága érték nem kisebb az előre meghatározott rendszer egyezés küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 292 lépésnél folytatódik, ahol a VEP által leolvasott rendszámtábla számot végső leolvasásnak tekintjük. Ha a legnagyobb egyezés megbízhatósága érték kisebb az előre meghatározott rendszer egyezés küszöbértéknél, akkor a feldolgozás a 276 lépésnél folytatódik, ahol a képet manuálisan újra leolvassuk, hogy megszerezzük a megfelelő rendszámtábla számot.

A 292 lépésnél a VEP által leolvasott rendszám-tábla számot végső rendszám-tábla leolvasásnak tekintjük, és a feldolgozás visszatér a 224 lépéshez (4. ábra).

A 318 lépésnél egy újabb operátor – nem azon két operátor egyike, akik már leolvasták a rész-képet – megkísérli újra leolvasni a rendszám-tábla képet. A 100 rendszer ezt a műveletet újraolvasásnak tekinti, pedig az aktuális operátor még soha nem látta a rész-képet. A 320 lépésnél az aktuális operátor először meghatározza, hogy olvasható-e a rendszám-tábla.

A 320 lépésnél, ha a rendszám-tábla kép leolvasható, a feldolgozás a 308 lépésnél, ellenkező esetben a 322 lépésnél folytatódik.

A 322 lépésnél megállapítjuk, hogy az aktuális 44 tranzakcióhoz nem tartozik manuálisan leolvasható rendszám-tábla kép. Ez akkor fordulhat elő, ha egy félreérthető vagy zavaros kép esetén a VEP feldolgozás ezzel a meghatározással tér vissza a 239 lépésnél (4. ábra).

A 326 lépésnél meghatározzuk, hogy a jelenleg feldolgozás alatt álló tranzakcióhoz tartozó képet a 264 lépésben manuálisan vágtuk-e. Ha a képet vágtuk (azaz egy VEP által vágott rész-kép), akkor a feldolgozás a 310 lépésnél, ellenkező esetben a 328 lépésnél folytatódik.

A 328 lépésnél a VIP által vágott rész-képeket arra használjuk, hogy a 450 lépésnél esetleg frissítsük a 66 arany rész-képek halmazát (7. ábra).

A 6. ábrán a 380 lépésnél kezdődő feldolgozás során kezdjük meghatározni, hogy egy adott jármű által megtett utat alkotó kiegészítő észlelések bármelyike ad-e további információt, amelynek segítségével a jármű rendszám-tábla száma meghatározható és hitelesíthető. Például, ha ugyanazt a rendszám-tábla számot olvassuk le két egymást követő 18 TG-nél és a TG-k közötti áthaladási idő megfelel az adott forgalmi feltételeknek, akkor elég nagy megbízhatósággal állíthatjuk, hogy a rendszám-tábla szám helyes. Amikor a 14 RTC meghatározza, hogy melyek a szükséges képek, a rendszám-tábla képek általában az észlelések részei, és így a végén manuális leolvasás műveletre is sor kerülhet. A fent ismertetett egymás után történő leol-

vasások csökkentik a manuális leolvasások számát, mert itt a két észlelés hitelesítése miatt – még ha ezekhez az észleléseknek videó képek is részei – nem lenne szükség manuális leolvasásra. Egy lehetséges megvalósításban, amelynél a 100 rendszerben nagy százalékban jeladókkal felszerelt járművek vannak, normális körülmények között, a tranzakciók és a csupán AVI leolvasásokat tartalmazó észlelések esetén nem lesz szükség ezen AVI leolvasások hitelesítésére. A 6. ábrával együtt használt I. táblázatban négy különböző, az út feldolgozáshoz használt észlelési osztály látható. Egy észlelés egy vagy több tranzakció feldolgozásának eredménye és azt az eseményt jelképezi, hogy a járművet észlelik az útmenti eszközök. Általában a legtöbb észlelésnél nincsen szükség hitelesítésre, számos helyzetben videó képekre van szükség, amelyeket hozzáférhetővé kell tenni a 40 útmeghatározó alrendszer számára. Alacsonyabb AVI leolvasási százalékkal rendelkező rendszerekben és nagyobb mértékben videó képek készítésén alapuló rendszerekben több hitelesítésre van szükség. A jármű ID egy, a rendszer által azonosított járművek mindegyikéhez hozzárendelt egyedi szám. A jármű ID-hez egy rendszám tábla szám (amelyre rendszám tábla karakterek néven is hivatkozunk) tartozik.

Például, egy „A” észlelésnek csak egy jeladó leolvasása van. Az „A” típusú észlelés jeladó használó esetén a normális észlelés, amelynek nincsenek hardver problémák, nincs besorolási hiba és nem jelentettek hibát az AVI leolvasáshoz tartozó ügyfél számlával kapcsolatban. Az A' észlelés például egy olyan észlelés, amely azt mutatja, hogy egy ügyfél bejelentés nélkül egyik járműről a másikra áthelyezte a jeladót, és a 100 rendszer megállapította, hogy videó képekre van szükség ahhoz, hogy megállapítsuk, éppen melyik jármű használja a jeladót. Mind az A, mind az A' észlelések esetén az IVU ID segítségével határozzuk meg a jármű ID-t.

A V' észlelés például egy olyan észlelés, amelynek a jeladó leolvasás mellett egy videó képe is van, és akkor használhatjuk, ha a bejelentették a jeladó ellopását. Ebben az esetben a jeladó valószínűleg egy másik, nem a jeladóhoz bejegyzett jármű ID-hez tartozó járművön van, ezért a 100 rendszer megpróbálja leolvasni a rendszám tábla képet, hogy meghatározza a rendszám tábla számot. Fontos hitelesíteni

az A' és V' észleléseknek legalább az egyikét, ez sok esetben a 26 VEP-t használó manuális leolvasást vonja majd maga után.

	Észlelési típusok	
	Összetevők	Jármű ID forrása
A	Csak AVI	IVU ID
A'	AVI + videó	IVU ID
V	Csak videó	Rendszámtábla karakterek
V'	Videó + AVI	Rendszámtábla karakterek

Ha az észlelésnek AVI és videó összetevője is van, úgy a jármű ID-t általában az IVU ID alapján határozzuk meg. A jármű ID meghatározásának különleges feltételei a közút üzemeltetőjétől függenek.

A 380 – 424 lépéseknél ismertetett út processzor által kért hitelesítés miatt kiegészítő manuális leolvasásokra lehet szükség. A hitelesítés tovább terheli a manuális leolvasó alrendszert, amelynek azokat a képeket is fel kell dolgoznia, amelyeknél nincsen más hitelesítési mód. A hitelesítések számának csökkentése csökkenti a szükséges manuális leolvasások számát. Kért hitelesítésre akkor van például szükség, amikor a rendszer felfedez egy jármű besorolási hibát. Vagy előfordulhat akkor, ha egy személygépkocsiról átrakjuk a jeladót egy tehergépkocsira. A rendszer észlelni fogja a helyzetet és videó képet készít, hogy meghatározza, melyik jármű használja a jeladót. Egy másik példa kért hitelesítésre jeladó használata mellett: ellopják a jeladót. Ebben az esetben fontos a rendszámtábla hitelesítése, hiszen nagy valószínűséggel büntetés- végrehajtásra is sor kerül.

A 382 lépésnél a kétszeres 44 tranzakciókat és az ellentmondó átjáró keresztetések kiszűrjük egy, minden 44 tranzakcióhoz hozzárendelt egyedi belső rend-

szer ID segítségével. Kétszeres 44 tranzakció előfordulhat például akkor, amikor a rendszer hibásan továbbítja újra a 44 tranzakciót. Az ellentmondó átjáró keresztezéseket egy olyan, a közútról lehajtó jármű okozhatja, amelynek 44 tranzakciói szünetet jeleznek két út között vagy egy, az adott idő alatt nem megvalósítható áthaladást. Az ilyen félreérthető 44 tranzakciók esetén a tranzakciókat kiszűrjük, esetleg külön megjelöljük, és a tranzakciót naplózzuk, hiszen lehetséges, hogy az úthasználati díj kikerüléséről van szó. Egy lehetséges megvalósításban a félreértéseket kiszűrjük, és a félreérthető halmazban szereplő első tranzakcióhoz prioritást rendelünk. A feldolgozás a 384 lépésnél folytatódik.

A 384 lépésnél meghatározzuk, hogy a rendszám tábla videó képe nincs-e hitelesítve és kiválaszthatjuk egy véletlenszerű ellenőrzés céljából. Ha a videó kép nincs hitelesítve és kiválasztottuk véletlen ellenőrzésre, a feldolgozás a 386 lépésnél, ellenkező esetben a 388 lépésnél folytatódik.

A 386 lépésnél a rendszám tábla leolvasást hitelesítjük és a feldolgozás a 227 lépésnél folytatódik (4. ábra). A hitelesítést manuálisan hajtja végre egy olyan operátor, aki még nem nézte meg a rész-képet, hogy leolvassa a rendszám tábla számot. Ha az operátor ugyanazt a rendszám tábla számot olvassa le, a hitelesítés sikeres volt. Ellenkező esetben a 26 VEP kiegészítő feldolgozást végez – amint azt az 5A – 5B. ábráknál ismertettük – hogy megállapítsa a valódi rendszám tábla számot.

A 388 lépésnél a kétszeres észlelés szűrés során kiszűrjük a lényegtelen videó 44 tranzakciókat és a feldolgozás a 390 lépésnél folytatódik. A berendezés romlása miatt lehetséges, hogy ugyanahhoz a fizető átjáró keresztezéshez külön videó és 44 AVI tranzakciót kapunk. Ennek eredményeként többszörös 44 tranzakciók alakulhatnak ki, amelyeket egyetlen észlelésben dolgozunk fel. Egy lehetséges megvalósításban az észleléseket az A, A', V, V' típusoknak megfelelően címkézzük a 388 lépésben.

A 390 lépésnél a rendszer megvár minden esetleg összefüzendő észlelést a kezdeti feldolgozás és ellenőrzés miatt. A manuális leolvasások számának csökkentése érdekében a rendszer képes meghatározni, hogy egyes - egy adott úthoz tarto-

zó - rendszámtábla leolvasások esetén nincs szükség manuális hitelesítésre. A manuális leolvasások számának csökkentése érdekében az út processzornak várnia kell minden lehetséges észlelésre, amelyik egy út része lehet. Mivel az észlelések egy része késleltetést szenvedhet, mielőtt a feldolgozás számára hozzáférhetővé válna, illetve néhány észlelést késleltethet az ellenőrzés eljárás, a rendszernek várnia kell néhány feldolgozandó és ellenőrizendő észlelésre. A 100 rendszer vagy várakozik - a tranzakció feldolgozásához képest hosszú ideig - vagy csúszó időablakos eljárást használ, amely azonosítja az útmeghatározáshoz rendelkezésre álló tranzakciók időkeretét. Az esetleg összefűzendő észleléseket csoportosan is feldolgozhatjuk, így esetleg csökkentve a hitelesítések számát. Egy lehetséges út A, A', V vagy V' észlelések bármilyen kombinációjából állhat, amelyek számát és sorrendjét csak az út kialakítása korlátozza. A gyakorlatban egy olyan út, amelynek A' és V' észlelése is van, nagyon ritka, de elvileg előfordulhat.

A 391 lépésnél az egy lehetséges utat alkotó észleléseket összefűzzük és a feldolgozás a 392 lépésnél folytatódik.

A 392 lépésnél meghatározzuk, hogy van-e A' észlelés a lehetséges útban - például, ha az észleléshez tartozó jármű besorolása téves. Ha van A' észlelés akkor a feldolgozás a 394 lépésnél, ellenkező esetben a 396 lépésnél folytatódik. Meg kell jegyeznünk, hogy a lehetséges utakban levő többi észlelések azokhoz az észlelésekhez tartoznak, amelyeket a 394 és 396 lépéseknél feldolgozunk.

A 394 lépésnél meghatározzuk, hogy az A' észlelések valamelyike egy olyan észlelés-e, amelynek videója és végső rendszámtábla leolvasása van. Ha van végső rendszámtábla leolvasás, akkor a feldolgozás a 396 lépésnél, ellenkező esetben a 414 lépésnél folytatódik. Meg kell jegyeznünk, hogy a lehetséges utakban levő többi észlelések azokhoz az észlelésekhez tartoznak, amelyeket a 414 és 396 lépéseknél feldolgozunk.

A 396 lépésnél meghatározzuk, hogy a lehetséges útban egyetlen V vagy V' észlelés van-e - például, egy egyszeres átjáró videó út, vagy egy többszörös-átjáró út, amelynek egy V észlelése vagy egy V' észlelése van. A 396, 397, 398, 400, 404,

406 és 408 lépéseknél meghatározzuk, hogy nagy-e a valószínűsége annak, hogy egy képen levő rendszámtábla karakterek hibás leolvasása miatt a lehetséges úthoz tartozó észlelésekhez tartozó jármű ID hibás. Az ilyen képek manuális leolvasásával vagy ismételt leolvasásával a rendszer képes a VEP operátori erőforrásokat a nagy valószínűséggel hibás képekre összpontosítani, így jelentősen csökkentve a számlázási hibákat a VEP operátorok túlzott terhelése nélkül. Egyszeres átjáró videó útról abban az esetben van szó, amikor a jármű egyetlen átjárón halad keresztül, elkészítjük a rendszámtábla videóképét és a jármű elhagyja az útdíjköteles közutat. Az ilyen utaknál a hiba valószínűsége sokkal nagyobb, mint a csak A és A' észlelésekkel rendelkező utaknál vagy a többszörös-átjáró videó utaknál, hiszen egyetlen hibás leolvasás közvetlenül számlázási hibához vezet. Mindazonáltal nincsen szükség minden egyszeres átjáró videó út hitelesítésére akkor, ha ilyen utak nagy számban fordulnak elő, vagy akkor, ha az RTC berendezés hibája miatt egy adott helyen nagy számú csak videó (V) észlelést készítünk olyankor, amikor egyébként A észlelést készítenénk. Habár az egyszeres átjáró videó út a legegyszerűbb példa egy olyan útra, amelyet a 397 lépéshez irányítunk, ahol tovább vizsgáljuk a hitelesítés szükségességét, a 396 lépésnél ennél egy sokkal általánosabb esetet - egyetlen V vagy V' észleléssel rendelkező utakat - vizsgálunk. Ha egyetlen V vagy V' észlelést dolgozunk fel, akkor a feldolgozás a 397 lépésnél, ellenkező esetben a 412 lépésnél folytatódik.

A 397 lépésnél a V vagy V' (a kettő közül csak az egyik észlelés fordulhat elő) észlelést kiválasztjuk és a 398 lépésnél feldolgozzuk, míg a többi észlelést (a nem kiválasztott észleléseket) a 412 lépésnél dolgozzuk fel.

A 398 lépésnél meghatározzuk, hogy erre a képre ez-e a végső rendszámtábla leolvasás, azaz a 397 lépés felől érkező videó észlelést "végső rendszámtábla leolvasásként" vagy "nem-végső rendszámtábla leolvasásként" jelöltük. Ha ez a videó észlelés végső rendszámtábla leolvasása, akkor a feldolgozás a 412 lépésnél, ellenkező esetben a 400 lépésnél folytatódik.

A 400 lépésnél meghatározzuk, hogy az észleléshez tartozó ügyfél "videó felhasználó"-e, azaz nem tartozik bejegyzett jeladó a rendszámtáblához. Egy megvalósításban a nem bejegyzett felhasználókat alapértelmezés szerint "videó felhasználóknak" tekintjük. Ha az ügyfél videó felhasználó, akkor a feldolgozás a 408 lépésnél, ellenkező esetben a 404 lépésnél folytatódik.

A 404 lépésnél meghatározzuk, hogy az útszéli készülék megfelelően működött-e, azaz nem történt meghibásodás vagy nem zajlott karbantartási tevékenység az észlelés idején és helyén. A 404 lépésnél a manuális olvasással járó terhelés csökkentése érdekében nem hitelesítjük azokat az A vagy A' észleléseket, amelyeket a berendezés hibája vagy karbantartás - például kikapcsolt RF antenna - miatt V észlelésként rögzítettünk. Amennyiben ezen események bármelyike bekövetkezett és kapcsolatban áll az aktuális észleléssel, a feldolgozás a 412 lépésnél, ellenkező esetben a 406 lépésnél folytatódik.

A 406 lépésnél hitelesítjük a rendszámtábla leolvasást és a feldolgozás a 238 lépésnél (4. ábra) folytatódik.

A 408 lépésnél meghatározzuk, hogy a VIP egyezés megfelelő-e, azaz a hitelesített képpel korábban végzett korreláció során kapott, a küszöbérték feletti egyezés a 248 (4. ábra) vagy a 290 (5B. ábra) lépéseknél nem-végső vagy végső leolvasást eredményezett. Ha a VIP egyezés megfelelő, a feldolgozás a 412 lépésnél, ellenkező esetben a 406 lépésnél folytatódik.

A 412 lépésnél a rendszer az esetleg összefüzendő észlelések hitelesítésére vár (a 390 lépéshez hasonlóan). Az észlelés köteg feldolgozása után a feldolgozás a 416 lépésnél folytatódik. Egy megvalósításban a 28 úthasználati díj processzor késleltetheti az észlelés feldolgozását. Egy másik lehetséges megvalósításban a 28 úthasználati díj processzornak csúszó időablaka lehet, amely különbözik a 390 lépésnél említett ablaktól.

A 414 lépésnél a lehetséges út első, videós A' észlelését kiválasztjuk a 386 lépésnél történő hitelesítés céljából. A többi, nem kiválasztott észlelést (ha van ilyen) - amelyek kimaradnak a hitelesítésből - a 396 lépésnél dolgozzuk fel. A 414 lépésnél

az A' észlelésekben levő összes videó kép hitelesítése helyett egyetlen észlelést - az első A' észlelést - vizsgálunk, ezzel csökkentve a manuális leolvasási műveletek számát.

A 416 lépésnél az észleléseket összefűzve egy utat alakítunk ki, és a feldolgozás a 418 lépésnél folytatódik.

A 418 lépésnél a rendszámtábla leolvasás és az út összefűzés eljárás befejeződik, az utat pontozhatjuk, továbbíthatjuk és kiszámlázhatjuk az ügyfélnek. A 418 lépésnél a rendszámtábla leolvasás befejeződik és az észlelést vagy az utat - ha meghatároztunk ilyen - pontozhatjuk, továbbíthatjuk és kiszámlázhatjuk az ügyfélnek. Miután meghatározunk egy megerősített utat, az összefűzött észleléseknél nincs szükség több rendszámtábla leolvasásra. A lehetséges utakkal kapcsolatos minden hitelesítés és elemzés még az út kialakítása előtt megtörténik. Így az útmeghatározás leegyszerűsíti a számlázó rendszer interfészét és csökkenti a manuális leolvasások számát. Az útmeghatározás a manuális hitelesítés miatt visszaküldött észlelésekkel befolyásolja a rendszámtábla leolvasást, de ez csak lehetséges - és nem megerősített - utak elemzésének eredményeként fordulhat elő. A feldolgozás a 420 lépésnél folytatódik.

A 420 lépésnél meghatározzuk, hogy történt-e IVU hiba vagy hibás rendszámtábla besorolás. Ha volt IVU hiba vagy hibás rendszámtábla besorolás, akkor a 422 lépésnél figyelmeztetést és/vagy besorolási büntetést küldünk az ügyfélnek, majd a feldolgozás a 424 lépésnél folytatódik. A 424 lépésnél a feldolgozás befejeződik.

A 7. ábrán a 450 lépésnél megkezdődik a feldolgozás, amelynek során meghatározzuk, hogy az aktuális rendszámtábla képet hozzáadjuk vagy becseréljük a 66 arany rész-képek (hitelesített képek) halmazába. Minden 66 arany rész-képhez történeti információ tartozik, amellyel meghatározhatjuk, hogy mennyire jól képviseli a járműről a szokásos módon készült képeket. Így végül kiküszöböljük azokat a rossz minőségű képeket, amelyek ugyan keresztülhaladtak a VEP-n de csak ritkán olvashatóak. Nincs szükség arra, hogy egy leolvasatlan rendszámtábla képet minden, a

járműről korábban készített rendszámtábla képpel összevessünk. Azzal, hogy a korrelációs egyezés számára fenntartjuk a jó minőségű képeket, minimalizáljuk a 44 tranzakcióhoz végképp szükséges manuális leolvasások számát. A szakmában átlagosan jártas emberek számára nyilvánvalóvá válik, hogy számos eljárás létezik a képminőség megőrzésére és annak meghatározására, hogy mikor van szükség egy 66 arany rész-kép cseréjére.

A 452 lépésnél meghatározzuk, hogy maximális számú arany rész-kép(ek)et mentettünk-e el. Egy megvalósításban a maximális mennyiség három kép. Ha a maximálisnál kevesebb számú képet mentettünk el, akkor a feldolgozás a 462 lépésnél, ellenkező esetben a 454 lépésnél folytatódik.

A 454 lépésnél meghatározzuk, hogy a 66 arany rész-képek között van-e olyan, amelyik kicserélhető. Egy arany rész-kép kicserélhető, ha a "találatok" (hit) és a "csapások" (strike) összege meghalad egy állítható mintaméretet és a találatok / (találatok + csapások) arány kisebb egy állítható küszöbértéknél. Egy megvalósításban a mintaméret nyolc, míg a küszöbérték 0,5. A "találatok" száma eggyel nő, ha a 66 arany rész-képek korrelációs egyeztetése során kapott egyezés megbízhatósága érték nem kisebb, mint a rendszer egyezés küszöbérték és a feldolgozás alatt álló rész-képet nem nyilvánítottuk olvashatatlannak vagy a rész-képet nem olvasta le eltérő eredménnyel a következő VEP operátor. A "csapások" száma eggyel nő, ha a 66 arany rész-képek korrelációs egyeztetése során kapott egyezés megbízhatósága érték kisebb, mint a rendszer egyezés küszöbérték és a feldolgozás alatt álló rész-képet nem nyilvánítottuk olvashatatlannak vagy a rész-képet nem olvasta le eltérő eredménnyel a következő VEP operátor. Egy "akadályról" vizsgálat céljából napló bejegyzés készül, ha a 66 arany rész-képek korrelációs egyeztetése során kapott egyezés megbízhatósága érték nem kisebb, mint a rendszer egyezés küszöbérték és a feldolgozás alatt álló rész-képet eltérő eredménnyel olvasta le a következő VEP operátor. Ha nincsen kicserélhető kép, akkor a feldolgozás a 458 lépésnél folytatódik és a vezérlés visszatér a 224 lépéshez (4. ábra), amelynél a rendszámtábla

számot egy végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük. Ha a 66 arany rész-képek valamelyike kicserélhető, akkor a feldolgozás a 456 lépésnél folytatódik.

A 456 lépésnél a kicserélhető 66 arany rész képek egyikét kicseréljük, a rendszámtábla számot (akár a VIP akár a VEP rendszámtábla számot, hiszen ezek ennél a lépésnél már azonosak) végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük és a feldolgozás a 458 lépésnél folytatódik és a vezérlés visszatér a 224 lépéshez (4. ábra), amelynél a rendszámtábla számot végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük.

A 462 lépésnél az aktuális rész-képet hozzáadjuk az arany halmazhoz (hitelesített képek halmazához) és a legutolsó rendszámtábla számot végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük és a feldolgozás a 458 lépésnél folytatódik és a vezérlés visszatér a 224 lépéshez (4. ábra), amelynél a rendszámtábla számot végső rendszámtábla leolvasásnak tekintjük.

Jelen találmány megvalósításainak ismertetése után a szakmában átlagosan jártasak számára nyilvánvalóvá válik, hogy más - az alapgondolatot magában foglaló - megvalósításokat is használhatunk. Ezért a lehetséges megvalósítások nem korlátozódnak az ismertetett megvalósításokra, azokat csak az igénypontok korlátozzák.

Szabadalmi igénypontok

1. Rendszer jármű rendszámablájának leolvasására, amely rendszerhez tartoznak:

az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedők (14a-14n), amelyek jármű rendszámablak képeket (65) és jármű tranzakciókat hoznak létre; azzal jellemezve, hogy ezenkívül tartozik hozzá

legalább egy, az út szélén elhelyezett úthasználati díj beszedőkkel (14a-14n) összekapcsolt tranzakció processzor (24a-24k), amely fogadja a képeket (65) és a tranzakciókat;

legalább egy, a tranzakció processzorral összekapcsolt videó kép processzor (22a-22n), amely fogadja a képet és létrehozza a megfelelő rendszámablak számot;

egy, a legalább egy tranzakció processzorral összekapcsolt videó kivétel processzor (26), amely képes fogadni és megjeleníteni a képeket úgy, hogy a jármű rendszámablaja manuálisan leolvasható; és

egy, a legalább egy tranzakció processzorral összekapcsolt úthasználati díj processzor (28), amely minimalizálja a manuális olvasások számát.

2. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy az úthasználati díj processzornak (28) egy út meghatározó processzora (40) van.

3. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy az út mentén elhelyezett úthasználati díj beszedő (14a-14n) kapcsolódik az alábbiak valamelyikéhez:

egy forgalmi szonda olvasóhoz (16a-16m);

egy úthasználati díj átjáróhoz (18a-18k); és

egy végrehajtás átjáróhoz (17a-17n).

4. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy tartozik hozzá egy forgalom figyelő és jelentéskészítő processzor (20).

5. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy tartozik hozzá egy valósidejű végrehajtás processzor (32).

6. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy tartozik hozzá egy kép-szerver (30).

7. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy a videó kép processzorhoz tartozik egy OCR processzor (54).

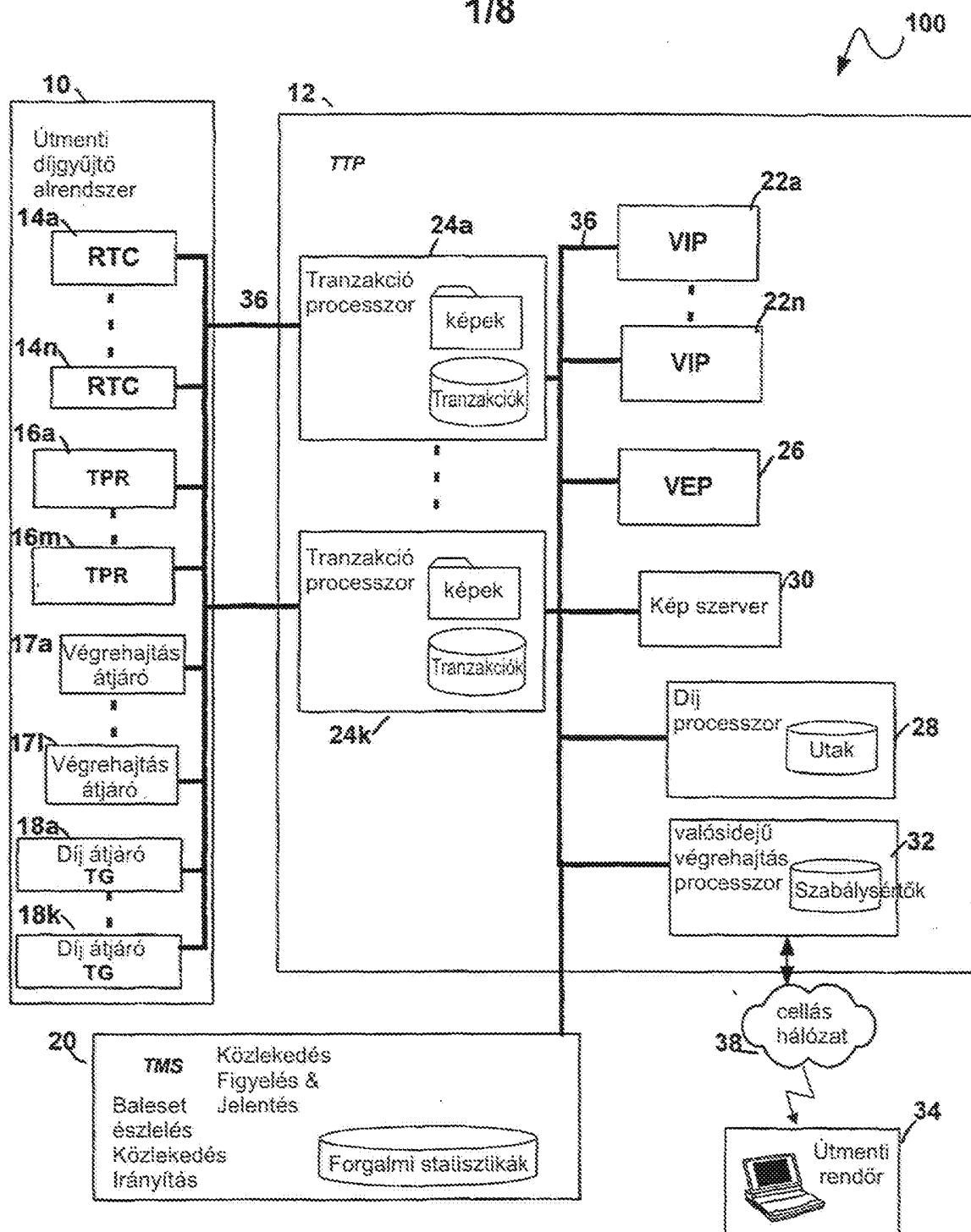
8. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy a videó kép processzorhoz tartozik egy kép korreláció processzor (56).

9. Az 1. igénypont szerinti rendszer, azzal jellemezve, hogy a videó kivétel processzorhoz (26) tartozik legalább egy, a rendszámtáblák manuális leolvasásához használt munkaállomás (60a-60m).

2012. 11. 05
Nagy

A meghatalmazott:

Nagy András
Székhely: 1051 Budapest, Váci út 113. 1. emelet
H-1051 Budapest, Váci út 113. 1. emelet
T: +36 1 461 1113



1. ábra

74

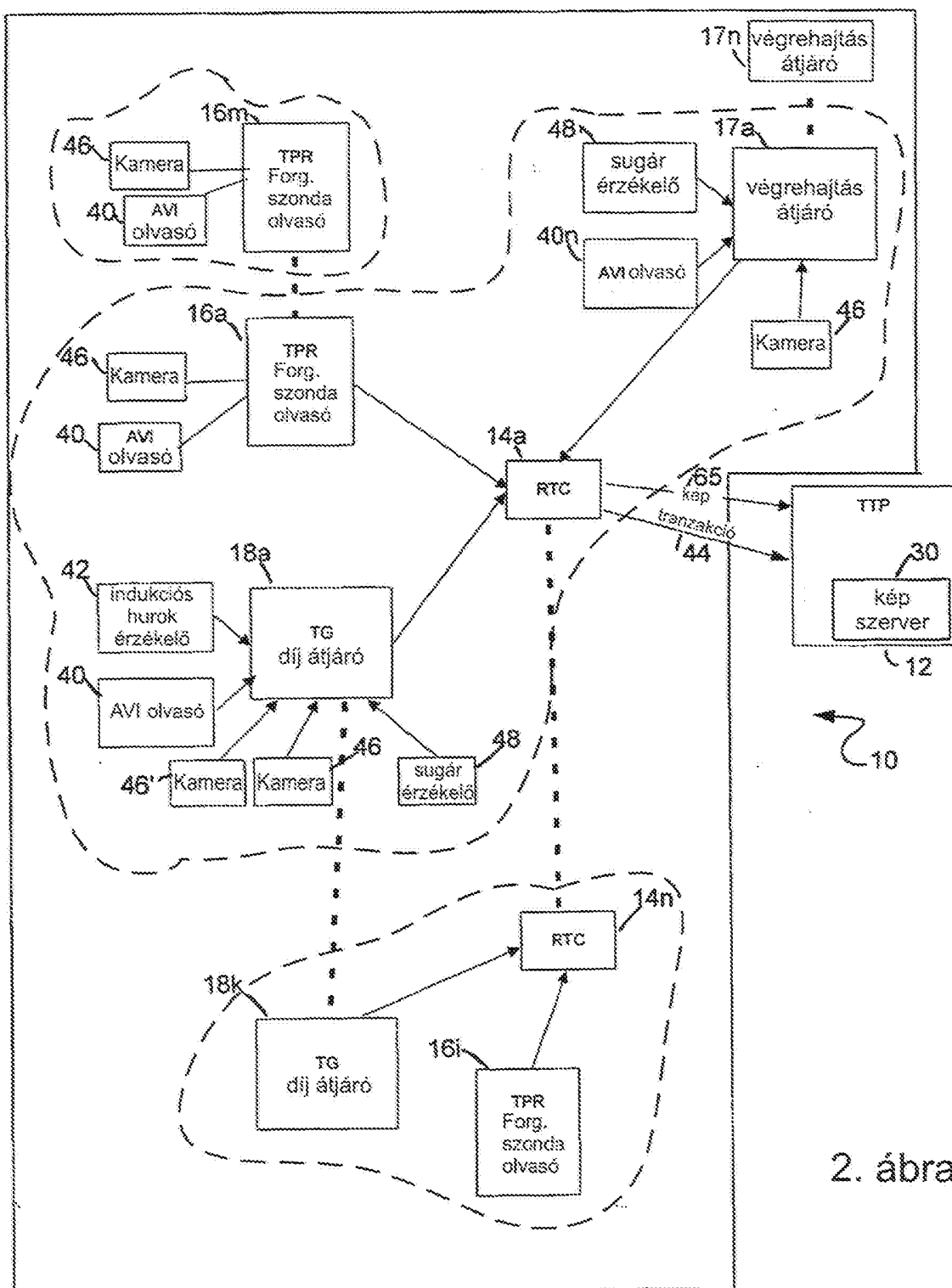
P0302998

MEGADÁS ALAPJÁN
SZOLGÁLO VÁLTOZÁS
MÁSOLATA

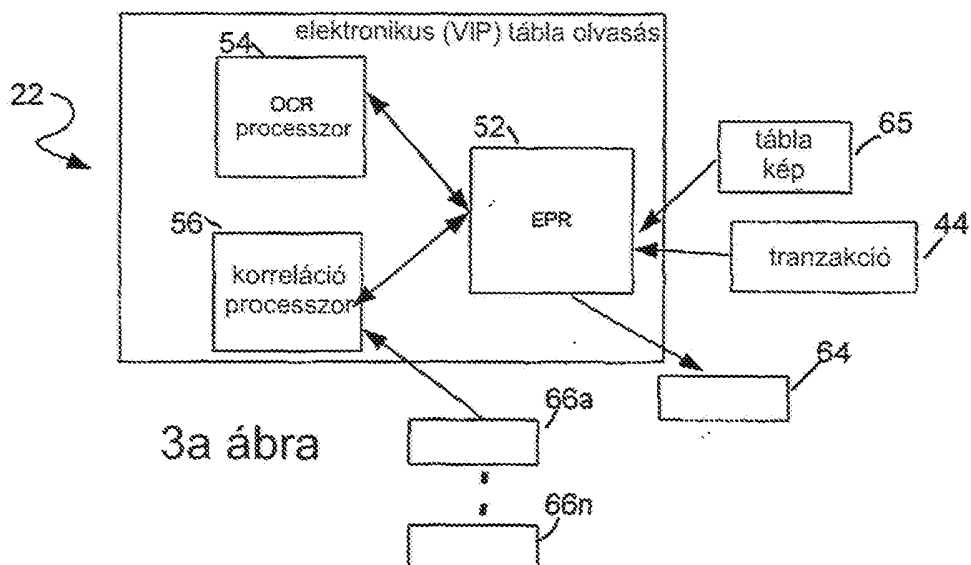
NYOMDAPÉLDÁNY

31193

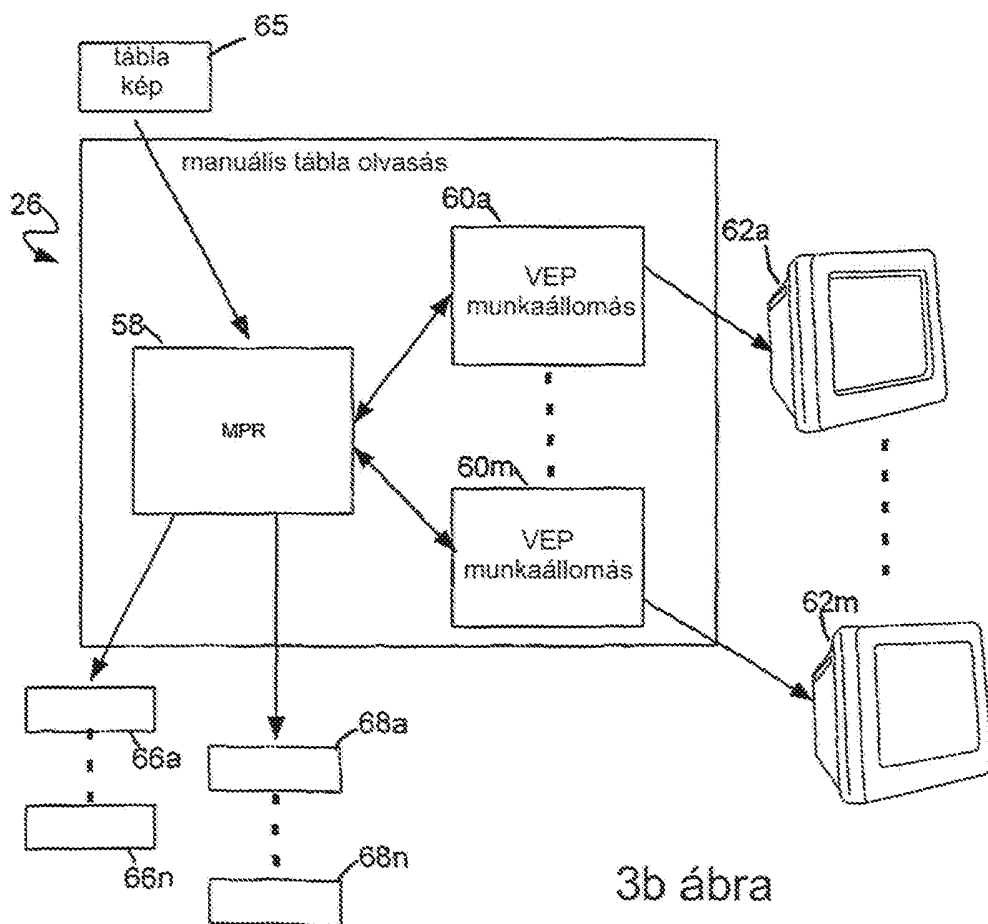
2/8



2. ábra



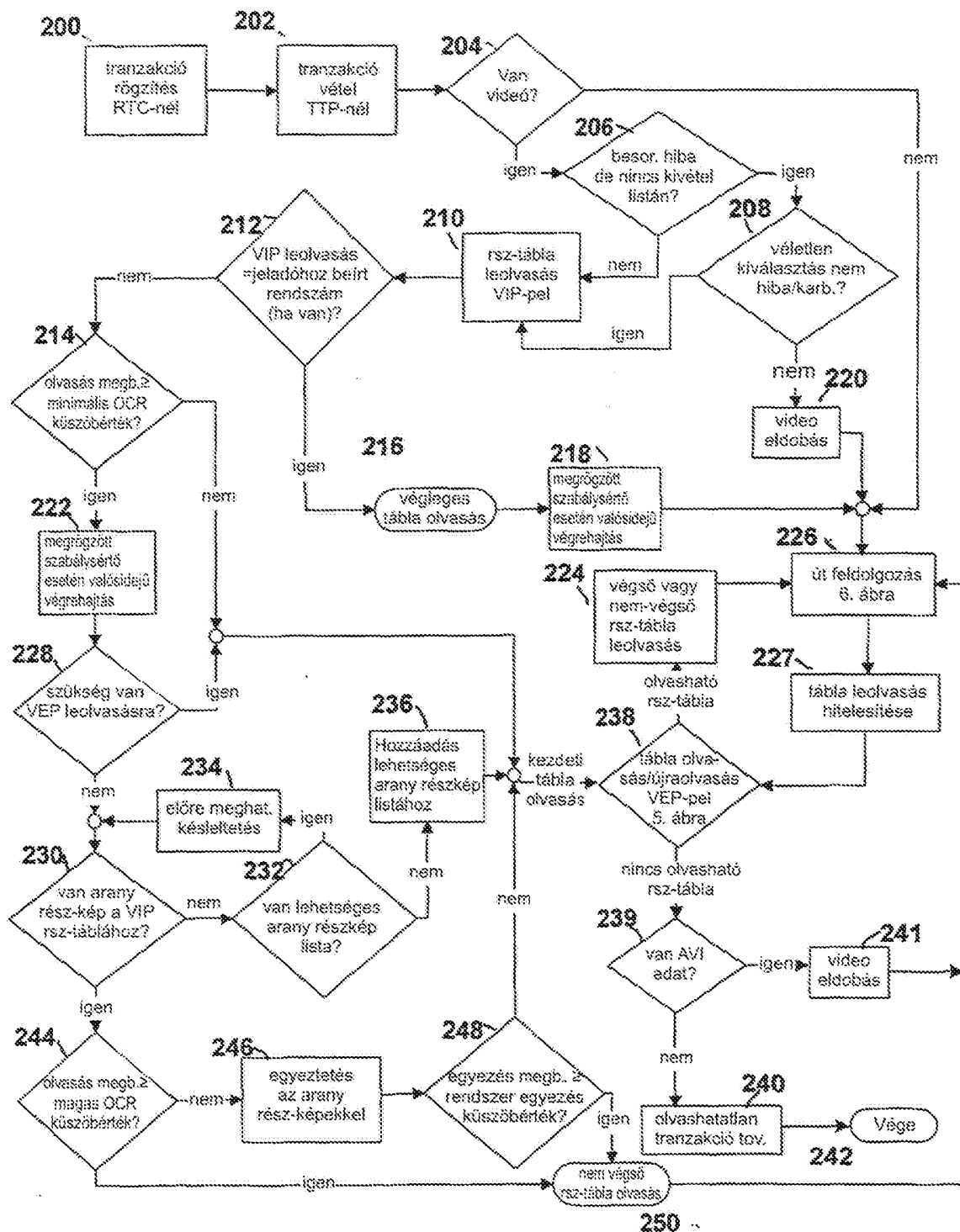
3a ábra



3b ábra

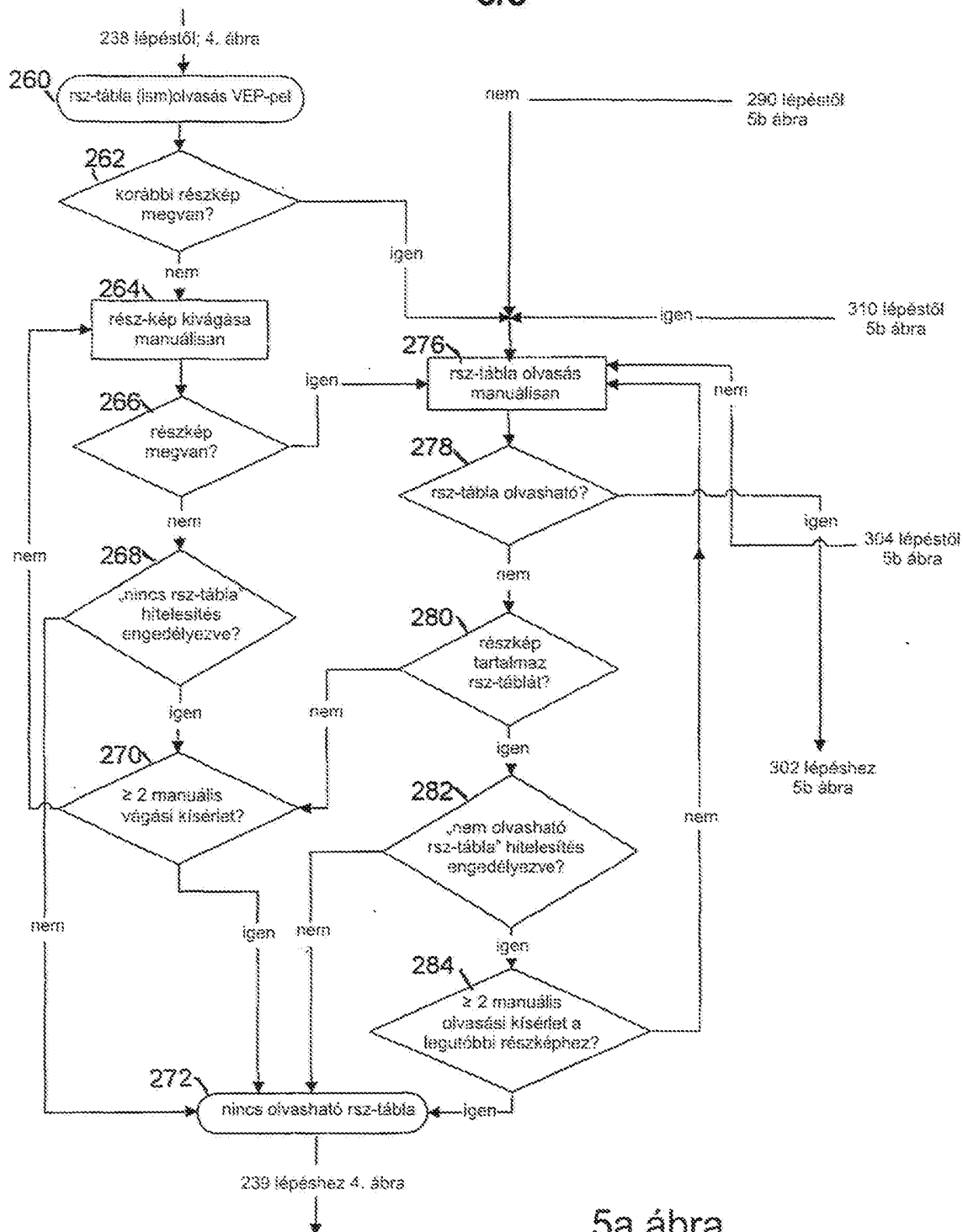
hew

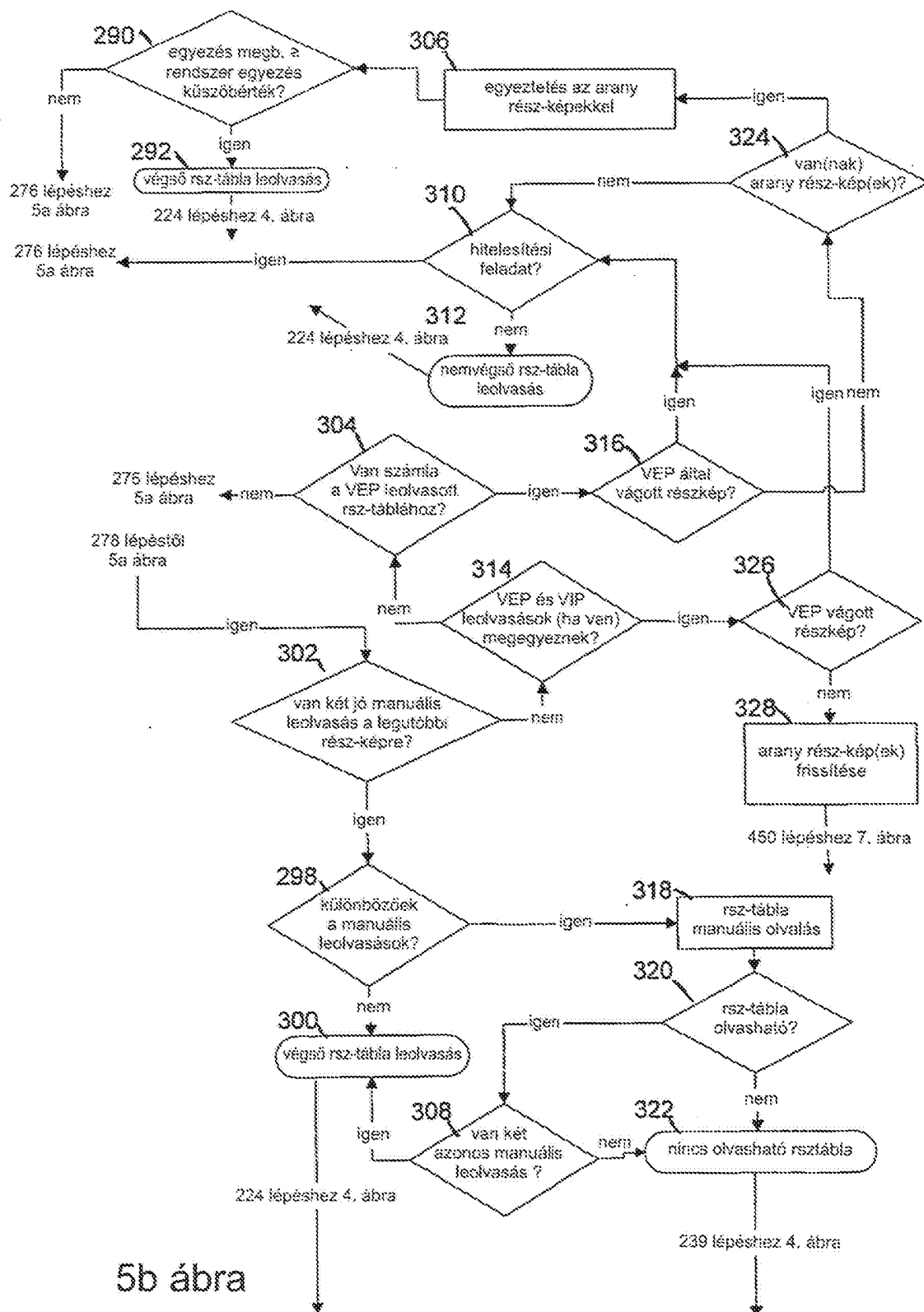
4/8



4. ábra

5/8





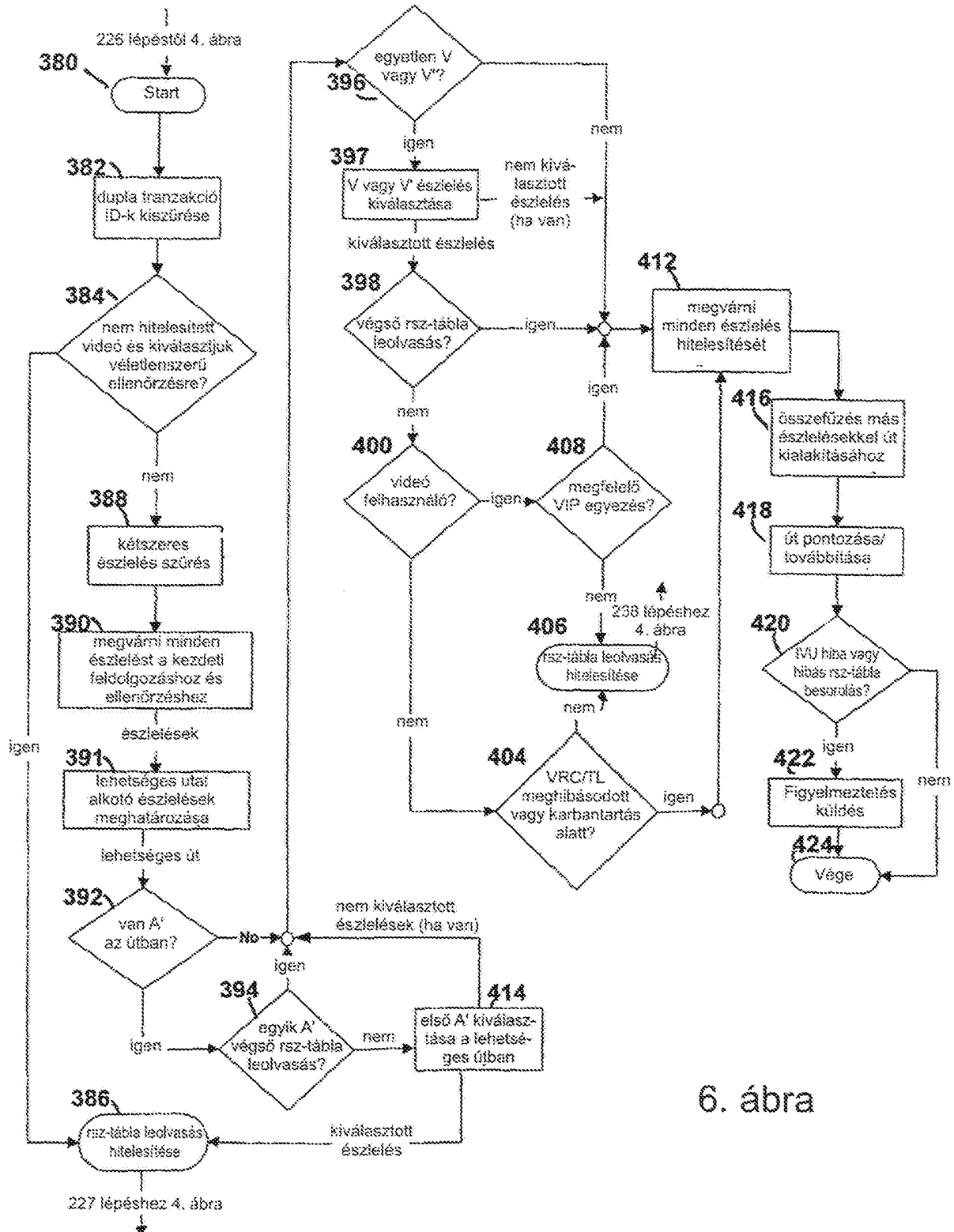
PO302991

MEGADÁS ALAPJÁUL
SZOLGÁLÓ VÁLTOZAT
MÁSOLATA

NYOMDAPÉLDÁNY

31193/11

7/8



6. ábra

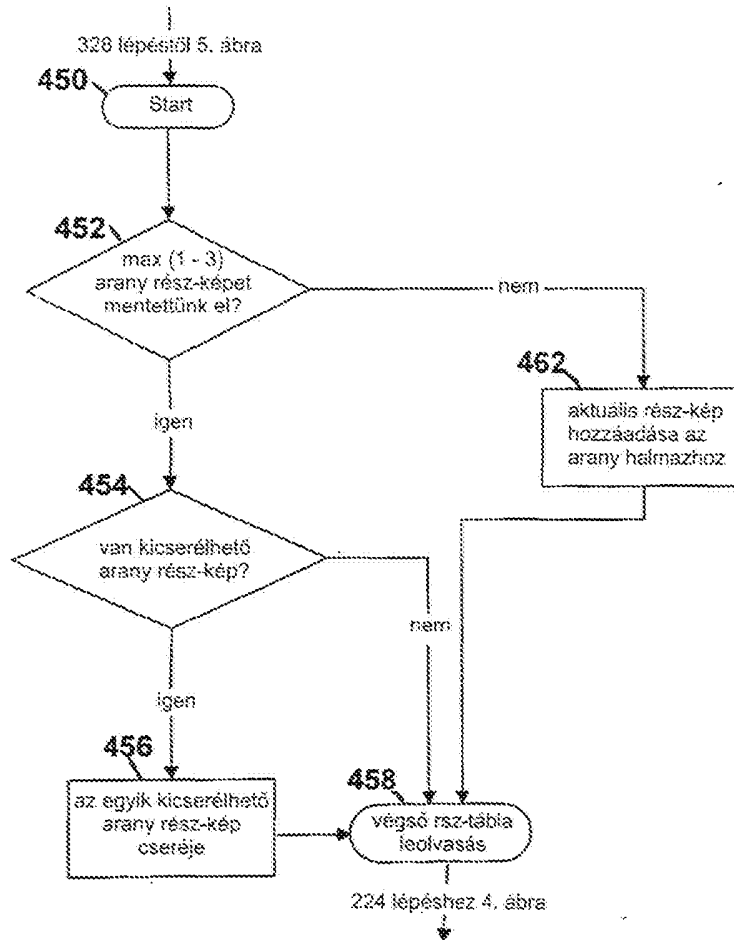
P030 2998

MEGADÁS ALAPJÁUL
SZOLGÁLÓ VÁLTOZAT
MÁSOLATA

NYOMDAPÉLDÁNY

31193

8/8



7. ábra

[Handwritten signature]