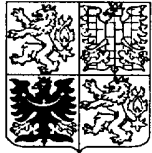


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

286 247

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996 - 2648**

(22) Přihlášeno: **06.03.1995**

(30) Právo přednosti:
16.03.1994 DE 1994/4408953

(40) Zveřejněno: **16.07.1997**
(Věstník č. 7/1997)

(47) Uděleno: **20.12.1999**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16.02.2000**
(Věstník č. 2/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE95/00293**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/25410**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:
H 04 Q 7/38
G 07 B 15/00

(73) Majitel patentu:

DeTeMobil Deutsche Telekom
MobilNet GmbH, Bonn, DE;

(72) Původce vynálezu:

Eizenhöfer Alfons, Altdorf, DE;
Mertens Reinhold, Lauf a. d. Pegnitz, DE;

(74) Zástupce:

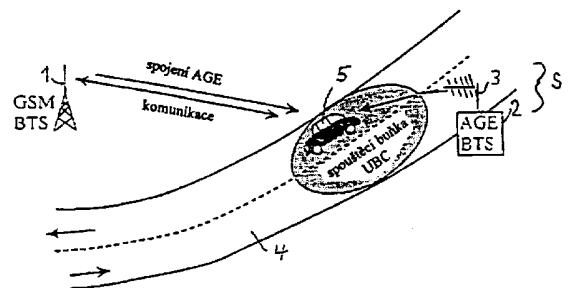
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
120 00;

(54) Název vynálezu:

**Způsob a uspořádání k určování polohy
mobilních stanic**

(57) Anotace:

Mobilními stanicemi (5) se porovnávají informace, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače (S, S1, S2), s informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti. Signály přijaté vysílačem (S, S1, S2) přiřazeným spouštěcí buňce se používají k určování polohy jen tehdy, když informace souhlasí. Mobilní stanice (5) pak obsahují zařízení k porovnávání prvních informací, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače (S, S1, S2), s druhými informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti, přičemž pouze při souhlasu prvních informací s druhými informacemi se první informace přivádějí do zařízení pro určování polohy. Způsob je aplikovatelný i na určování polohy motorových vozidel, nacházejících se na komunikaci (4).



Způsob a uspořádání k určování polohy mobilních stanic

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu určování polohy mobilních stanic v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, přičemž se mobilními stanicemi navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určení polohy vyhodnocují signály vysílačů, které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku. Vynález se rovněž týká uspořádání k určování polohy mobilních stanic v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, přičemž mobilní stanice jsou navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určování polohy vybaveny vyhodnocovacími zařízeními pro signály vysílačů, které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku. Vynález se rovněž týká i způsobu určování polohy motorových vozidel.

15

Dosavadní stav techniky

K vybírání poplatků za použití komunikace, obzvláště silnice (mýta), jsou známy různé postupy. Všeobecného rozšíření se však dnes dočkaly pouze mýtné stanice, u kterých vozidla zastaví a po zaplacení mýta smějí silnicí projet. Při velkém počtu projíždějících vozidel toto vede, i přes větší počet jednotlivých platebních míst, k vytvoření kolony. Také zařízení, u kterých stačí při pomalé jízdě vhodit minci do trychtýře, přinášejí jen malou úlevu.

Dále jsou známy postupy automatického určování a odúčtovávání poplatků za použití. U způsobu popsaného v NTZ, svazek 46 (1993), sešit 4 „Budoucí automatické vybírání poplatků v silničním provozu“ jsou místa vybírání vybavena zařízeními, kterými dochází ke komunikaci mezi místem vybírání a vozidlem.

U těchto systémů má značný význam určení polohy, totiž stanovení, zda vozidlo projelo místem vybírání, resp. zda se nachází na zpoplatněné silnici. Pro určení polohy jsou známy infračervené nebo mikrovlnné radiomajáky. Přitom slouží rádiový přenos výlučně pro určení polohy. U těchto systémů je často třeba značných stavebních opatření.

Systém vybírání, popsaný ve VDI zprávách ze 20. 8. 1993, strana 2 až 3, používá určení polohy vozidla za pomoci GPS-systému (Global Positioning System), kterým se provádí určení polohy přes satelity. Nehledě na přesnost GPS-systému, která může být pro účely vybírání poplatků nedostatečná, vyžaduje určení polohy pomocí GPS-systému ve vozidlech dodatečné náklady.

Podstata vynálezu

Úkolem předloženého vynálezu je provádět určení polohy mobilních stanic, a tím výhodně i vozidel, spolehlivě s co možná nejmenšími náklady na infrastrukturu a na zařízení vozidel.

Tento úkol se podle vynálezu řeší způsobem určování polohy mobilních stanic v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, přičemž se mobilními stanicemi navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určení polohy vyhodnocují signály vysílačů, které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku (uderlay broadcast cell). Podle vynálezu se pak mobilními stanicemi porovnávají informace, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače, s informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti, a že signály přijaté vysílačem přiřazeným spouštěcí buňce se používají k určování polohy jen tehdy, když informace souhlasí.

Mobilní stanice tedy porovnávají informace, vysílané pro příslušnou spouštěcí buňku z přiřazeného vysílače, s informacemi o spouštěcích buňkách, vysílanými v mobilní rádiové síti, a informace spouštěcí buňky se použije k určení polohy jen tehdy, když informace souhlasí. Tím se podstatně zlepšuje spolehlivost určení polohy.

5

Jedna výhoda vynálezu spočívá v tom, že již existující mobilní rádiová síť současně plní funkci určování polohy. Přitom je způsob podle vynálezu výhodně použitelný spolu s GSM-sítí, není však vyloučeno jeho použití v celulárně budované mobilní rádiové síti s jinými specifikacemi. Způsob podle vynálezu vyžaduje na straně infrastruktury jen jednoduché vysílače na okraji komunikace, zejména dálnice. Tím se uspoří podstatné náklady na infrastrukturu. Ve vozidle se mobilní stanice rozšíří o některé softwarové funkce, které umožňují například současně telefonovat a provádět určení polohy. Mobilní stanice se vyrábějí ve velkém počtu kusů cenově výhodně, což je snadno možné také v případě rozšířené mobilní stanice k provádění způsobu podle vynálezu. Přitom mohou být nasazeny mobilní stanice, které nejsou určeny k telefonování, ale výlučně k určování polohy, přičemž odpadnou náklady nutné pro telefonování.

15

V GSM síti není dosah kritický a je dimenzován pro rychlosti vozidel přes 300 km/h. To dovoluje cenově výhodně vybudovat síť pro vybírání dálničních poplatků způsobem podle vynálezu.

20

Další provedení vynálezu spočívá v tom, že mobilním stanicím se sdělí frekvence spouštěcích buněk mobilní rádiovou sítí v broadcast-provozu. Přitom se s výhodou využije schopnost celulárně budované mobilní rádiové sítě, přiřadit mobilní stanici vždy jedné buňce, a tím vždy přibližně stanovit polohu mobilní stanice. V tomto provedení pak mobilní stanice nemusí prohledávat všechny frekvence používané pro spouštěcí buňky v dosahu.

25

Výhodné provedení způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že mobilní stanice vyhodnocují intenzitu pole příslušné spouštěcí buňky pro určení polohy. Přitom je výhodné, když mobilní stanice rozlišuje alespoň dvě úrovně intenzity pole spouštěcí buňky.

30

Pokud je účelné upravit pro jednotlivé spouštěcí stanice rozdílné úrovně intenzity pole, je výhodné, když se úroveň nebo úrovně intenzity pole, relevantní pro spouštěcí buňky, sdělují ve spojovacím (v broadcast) provozu.

35

Výhodné vytvoření způsobu podle vynálezu se vyznačuje tím, že mobilní stanice pravidelně snímají frekvence spouštěcích buněk, a že jedna z frekvencí se snímá častěji, jakmile úroveň příjmu překročí první předem zadanou úroveň intenzity pole.

40

U tohoto provedení je zajištěno, že frekvence spouštěcích buněk, ke kterým se vozidlo pokud možno přibližuje, sdělované mobilní rádiovou sítí, jsou snímány dostatečně často. Na druhé straně se v oblasti spouštěcí buňky dostatečně často snímá také frekvence této spouštěcí buňky, aby bylo umožněno vyhodnocení přijímané informace během krátkého časového úseku průjezdu touto oblastí. Další výhodné vytvoření vynálezu vede k přesnému určení polohy tak, že mobilní stanice pravidelně snímá frekvence spouštěcích buněk, a že se přijímaná informace vyhodnocuje, když úroveň příjmu překročí předem zadanou úroveň intenzity pole.

45

Zvýšení spolehlivosti určení polohy, jakož i získání informace o směru, může být dosaženo tím, že se spojí výsledky vyhodnocení signálů více vysílačů (spouštěcích buněk).

50

Ke zjednodušení mobilních stanic podstatně přispívá, když vysílače spouštěcích buněk vysílají signály, které sestávají z jednotlivých impulzů, odpovídajících fyzikální úrovni v GSM standardu. S výhodou se přitom vysílají střídavé signály korekce kmitočtu (FB) a signály informace (UBB).

Další vytvoření vynálezu spočívá v tom, že signály vysílané vysílačem obsahují identifikaci vybíracího místa, rozhodujícího pro výběr poplatku. Tím je možné nesporné určení polohy. Aby bylo možné v mobilní stanici odpovídající vyhodnocení v případě vybíracího místa s více spouštěcími buňkami, mohou signály vysílané vysílači dále obsahovat pro případ, že vybírací místo poplatku za použití komunikace je tvořeno více spouštěcími buňkami, číslo příslušné spouštěcí buňky, označující její příslušnost k vybíracímu místu.

Vybírání poplatků za použití komunikací obecně také vyžaduje kontrolu, zda vozidlo používající komunikaci bylo předtím předmětem vybírání. K tomu jsou známy různé způsoby, mezi jinými takové, při kterých vozidla, která komunikaci pravidelně využívají, vysílají vhodné signály. Při provádění způsobu podle vynálezu může být výhodné, když signály vysílače vždy obsahují informaci, že na příslušném vybíracím místě probíhá kontrola týkající se vybírání poplatku.

Úkol vynálezu je dále řešen odpovídajícím uspořádáním k určování polohy mobilních stanic v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, přičemž mobilní stanice jsou navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určování polohy vybaveny vyhodnocovacími zařízeními pro signály vysílačů, které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku (uderlay broadcast cell). Podle vynálezu pak mobilní stanice obsahují zařízení k porovnávání prvních informací, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače, s druhými informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti, a že pouze při souhlasu prvních informací se druhými informacemi se první informace přivádějí zařízení pro určování polohy.

Pro zamezení chybám při vybírání poplatků je mezi jiným třeba rozhodnout, zda vozidlo jede po zpoplatněné silnici, nebo po silnici probíhající paralelně v její bezprostřední blízkosti. Toho je možné dosáhnout pomocí uspořádání k provádění způsobu podle vynálezu, kde vysílače dvou spouštěcích buněk, tvořících jedno vybírací místo, jsou uspořádány na různých stranách komunikace.

Způsob podle vynálezu může být popřípadě kombinován s jinými způsoby určení polohy, například s využitím GSP. Není ohraničen na určení polohy pro zachycování dálničních poplatků, ale může být nasazen také pro jiné účely, pro které je potřeba určovat polohu.

Jednotlivosti mobilní rádiové sítě podle GSM-doporučení (dále nazývané GSM-sít) jsou popsány v technické specifikaci GSM 05.01 Institutu Evropských Telekomunikačních poplatků (ETSI) verze 4.0.1, říjen 1992, a v Doporučení GSM 05.02 až 05.10.

V následujícím jsou uvedeny ještě některé výhody a možnosti způsobu podle vynálezu.

1. Normální GSM-provoz:

Určení polohy se provádí paralelně s normálním GSM provozem a nijak jej neruší. Určení polohy je možné zejména také během rozhovoru.

2. Nezávislost provozovatele:

Určení polohy je možné pro všechny mobilní stanice. Toto platí pro uživatele v libovolné GSM-síti, avšak také pro mobilní stanice, které nejsou přiřazeny žádné GSM-síti.

3. Přesnost lepší než 20 m:

Přesnost je závislá na rychlosti. Při rychlosti 250 km/h je přesnost asi 20 m. V oblasti polohy závisí přesnost jen na anténní charakteristice.

4. Okruh působnosti:

Určení polohy se může provádět jen na místech, na kterých se nachází spouštěcí buňka. Určení polohy proto není kontinuální a plošné.

5. Rozpoznání směru jízdy:

Rozpoznání směru jízdy je možné pomocí dvojitého spouštění (dvě spouštěcí buňky v jednom vybíracím místě).

6. Potřeba kmitočtů:

Potřeba kmitočtů je malá a může být dobře přizpůsobena plánu rádiové sítě, jaký je k dispozici. Všechny spouštěcí buňky by mohly využívat téhož kmitočtu.

Dálková obsluha a kontrola vysílačů přiřazených spouštěcím buňkám je podle výhodného uspořádání k provádění způsobu podle vynálezu možná tím, že přiřazený vysílač je spojen s vysílacím/přijímacím zařízením, které funkčně odpovídá jedné mobilní stanici uvnitř mobilní rádiové sítě, a které přenáší data k údržbovému a provoznímu zařízení (OMC) a od něho.

Je-li v jednotlivém případě možné upustit od výhod mobilní rádiové sítě, může se určení polohy vozidla, nacházejícího se na komunikaci, provádět také jen tím, že se přijímači uspořádanými ve vozidle přijímají signály vysílačů, směřované z úseků komunikace, přičemž signály obsahují informace pro identifikaci příslušného vysílače, že určení polohy se provádí jen tehdy, když se přijímají signály dvou navzájem přiřazených vysílačů, a že navzájem přiřazené vysílače jsou uspořádány na obou stranách komunikace.

Toto uspořádání má tu výhodu, že nejsou zavedena vozidla na jiných, paralelně probíhajících komunikacích.

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení vynálezu jsou znázorněny pomocí obrázků na výkresech a blíže objasněny v následujícím popisu. Na výkresech představuje

obr. 1 schematické znázornění prvního zařízení k provádění způsobu podle vynálezu,

obr. 2 blokové schéma zapojení zařízení vozidla,

obr. 3 schematické znázornění spouštěcí buňky,

obr. 4 další příklad provedení zařízení k provádění způsobu podle vynálezu,

obr. 5 vybírací stanice se dvěma spouštěcími buňkami,

obr. 6 schematické znázornění signálu, vysílaného z vysílače spouštěcí buňky,

obr. 7 struktura synchronizačního kanálu podle GSM-doporučení,

obr. 8 struktura kanálu spouštěcí buňky,

obr. 9 diagram pro vysvětlení prohledávání různých kmitočtů mobilní stanic v pohotovostním režimu,

obr. 10 diagram pro vysvětlení prohledávání různých kmitočtů mobilní stanicí v režimu vysílání/příjem,

5 obr. 11 diagram pro vysvětlení příjmu signálu spouštěcí buňky v pohotovostním režimu mobilní stanice a

obr. 12 diagram pro vysvětlení příjmu signálu spouštěcí buňky během spojení mobilní stanice se základnou GSM-sítě.

10

Příklady provedení vynálezu

15 Shodné součásti jsou na obr. opatřeny shodnými vztahovými značkami. Pro označení různých signálů a součástí GSM-sítě se v literatuře používá různých zkratk, které jsou dále vysvětleny za pomoci jejich běžně užívaného anglického názvu, obvyklého v odborném světě. Jejich další vysvětlení je možno nalézt např. v doporučeních GSM, na která je dále odkazováno, a dále např. i v publikaci Biala, J.: Mobilfunk und Intelligente Netze, 1995, ISBN 3-528-15302-4, str. 74 - 83.

20

AGCH	Acces Grant Channel - kanál pro přidělení přístupu mobilní stanice k mobilní síti
BA	Base Station Allocation - přidělení základny
BCCH	Broadcast Control Channel - řídicí kanál spojení
BSIC	Base Station Identity Code - identifikační kód základny
25 BSC	Base Station Controller - řízení základny
BTS	Base Transceiver Station - vysílací/přijímací základna
CBCH	Cell Broadcast Channels - spojovací kanál buňky
DCCH	Dedicated Control Channel - přidělený řídicí kanál
FB	Frequency Correction Bursts - paket signálů pro korekci frekvence
30 FCCH	Frequency Correction Channel - kanál pro korekci frekvence
GPRS	General Packet Radio Service - všeobecná služba paketových dat
MS	Mobilstation - mobilní stanice
MSC	Mobile Services Switching Center - mobilní rádiová spojovací ústředna
O&M	Operation and Maintenance - provoz a údržba
35 PCH	Paging Channel - kanál rádiového volání
RFC	Reduced TDMA Frame Number - redukovaný počet TDMA - časového rámce
SACCH	Slow Associated Control Channel - přiřazený řídicí kanál s pomalou přenosovou rychlostí
SB	Synchronization Burst - synchronizační paket signálů
40 S-buňka	Serving cell; buňka normální GSM-sítě
SCH	Synchronization Channel - synchronizační kanál
SMSCB	Short Message Service Cell Broadcast - služba krátkých zpráv z jednoho místa na více míst

TDMA	Time Division Multiple Access - vícenásobný přístup rozdělením času
UB	Underlay Broadcast Burst - podporovaný spojovací paketový signál
UBC	Underlay Broadcast Cell - podporovaná spojovací buňka
UBCH	Underlay Broadcast Channel - podporovaný spojovací kanál

5

Kromě toho se v souvislosti s vynálezem používá následujících zkratk:

AGE	vybírání dálničních poplatků
GSM	globální systém mobilní komunikace

10

Dále se v souvislosti s vynálezem používá rovněž následujících analogů běžně užívaných odborných výrazů:

	A _{bis}	rozhraní BTS k řízení základny (BCS)
15	Broadcast	spojovací, spojení z jednoho místa k více místům
	Burst	posloupnost (digitálních signálů, paket signálů)
	Ciphering	kódování
	connected mode	režim připojení
	Control-Bit	kontrolní bit
20	downlink	rádiové spojení směrem dolů (BTS k MS)
	Frequency-Hopping	způsob přeskočení kmitočtu
	Hand-over	změna buňky, předání (rádiového spojení od jedné buňky jiné)
	idle-mode	stav připravenosti (přístrojů); pohotovostní režim
	Monitoring	sledování, snímání (např. signálů) rádiové volání
25	Paging	rádiové volání
	Power Control	řízení výkonu
	Serving Cell	S-buňka; rádiová buňka z normální GSM-sítě
	to trigger	spustit
	Trigger Point	identifikace spouštěcího místa
30	Identity	
	Triggerzelle	spouštěcí buňka (spouštění vybírání poplatků)
	uplink	rádiové spojení směrem nahoru (MS k BTS)

35

Prostředky k provádění způsobu

K provádění způsobu podle vynálezu slouží v příkladu provedení podle obr. 1 tři součásti, totiž

- GSM-sít, která je na obr. 1 znázorněna pomocí GSM-BTS základny 1,

40

- spouštěcí buňka, to znamená oblast vysílání AGE-BTS základny 2, jejíž anténa 3 je směřována na komunikaci 4, a

- mobilní stanice 5, uspořádaná ve vozidle.

Co se týče součástí GSM-sítě, jde o veřejnou GSM-sít'. Pro určování polohy není nutné být účastníkem GSM-sítě. Mobilní stanice 5 potřebuje jen informace o kmitočtu spouštěcí buňky. 5 Určování polohy se může provádět také bez GSM-sítě. V tom případě je však potřeba předběžná znalost UBC-kmitočtů.

S-buňka je v GSM-definici vysílací buňka GSM-mobilní rádiové sítě libovolného provozovatele sítě, již je přiřazena mobilní stanice 5. V souvislosti s AGE se nazývá S-buňkou ta buňka nebo ty 10 buňky GSM-sítě, v jejichž oblasti leží UBC. Poloha, velikost a provozní kapacita S-buněk nejsou pro určení polohy pomocí UBC významné. Na S-buňky nejsou kladeny žádné požadavky (stanoviště, kmitočet, poloměr buňky, ...), s výjimkou, že se musí zřídit AGE-spojovací kanál. Aby se mohlo stanovení polohy mobilní stanice 5 provádět z různých GSM-sítí, musí všichni 15 provozovatelé sítí, jichž se to týká, zřídit AGE-spojovací kanál. AGE-spojovací kanál může být vytvořen na způsob vysílacího kanálu buňky (CBCH) pro službu krátkých zpráv (SMSCB). Jsou také jiné možnosti, např. Vysílací služba nové služby paketového přenosu dat GPRS.

V AGE-spojovacím kanálu se vysílají informace, které lze rozdělit do dvou skupin, a to na 20 informace pro rychlé vyhledání UBC, a informace pro uživatele.

UBC-informace jsou kmitočet UBC, minimální úroveň příjmu, a totožnost vybíracího místa. Uživatelské informace jsou tarifní informace, provozní informace a jiné informace společnosti provozující danou komunikaci 4, např. dálnici.

25 UBC-informace jsou nezbytné pro určení místa, uživatelské informace jsou volitelné. Tarifní informace mohou být, podle systému, potřebné pro odúčtování poplatků, nejsou však podstatné pro určení polohy. Jestliže je kromě toho potřebná komunikace mezi AGE-jednotkou ve vozidle a sítí, např. pro kontrolní účely, děje se prostřednictvím S-buňky.

30 Prvky spouštěcí buňky (UBC) jsou vytvořeny tak, že pokrývají pokud možno jen silnici ve vybíracím místě. Sestává jen ze slabého vysílače 5 (obr. 1), který vysílá spouštěcí signál. Většina funkcí GSM-BTS, jako např. způsob přeskočení kmitočtu (Frequency-Hopping), řízení výkonu (Power-Control), kódování (Ciphering), uživatelské kanály, kódování řeči, přenos dat, změna 35 buňky (Hand-over), rádiové volání (Paging), atd. nejsou potřebné. Dokonce není potřebné celé rozhraní A_{bis} , neboť spouštěcí buňka nepotřebuje žádné spojení s GSM-sítí. Výstupní výkon vysílacího stupně je velmi malý (pod 1 Watt), neboť má omezený dosah a kromě toho se používá směrových antén 3. BTS ve spouštěcí buňce je proto velmi jednoduchá a nákladově výhodná.

40 Aby byl proces spouštění proveden rychle a spolehlivě, dělí se spouštěcí buňka na tři oblasti (obr. 3).

První oblast B1: vně spouštěcí buňky, přičemž platí úroveň příjmu $UBC-Rx < P1$;

45 Druhá oblast B2: oblast příjmu, přičemž platí $P1 < \text{úroveň příjmu } UBC-RX < P2$;

Třetí oblast B3: spouštěcí oblast, přičemž platí $P2 < \text{úroveň příjmu } UBC-Rx$.

Vozidlo je vybaveno modifikovanou GSM-mobilní stanicí 5 a AGE-jednotkou 6. Mobilní stanice 50 5 je normální GSM-mobilní stanice 5, nebo cenově výhodná AGE-mobilní stanice 5 bez displeje, klávesnice, sluchátka, mikrofonu a pod. V každém případě je rozšířena o AGE-přídavné funkce. Mobilní stanice 5 tedy má rozhraní k AGE-jednotce a software pro příjem AGE-spojovacího kanálu a pro příslušnou odezvu. Dále je schopná provádět hledání sousedních buněk rychleji, než mobilní stanice 5, které musí úsporně využívat energie baterií. Když mobilní stanice 5 projíždí

spouštěcí buňkou, přijímá signál UBC a spouští spouštěč v AGE-jednotce, který provádí odúčtování poplatku na čipové kartě 7.

- Obsluha a údržba S-buňky a mobilní stanice 5 ve vozidle se děje podle dohod, které platí v jednotlivých GSM-sítích. BTS spouštěcí buňky zpravidla nemá žádnou vazbu na komunikační síť. Jsou však potřebné kontrolní funkce. K tomu je AGE-BTS základna 2 spouštěcí buňky vybavena jedním normálním vysílacím/přijímacím zařízením 8 (obr. 4), které je výhodně tvořeno rovněž mobilní stanicí nebo je vytvořeno funkčně podobně jako mobilní stanice. Přes něj se v případě potřeby provádí datové spojení přes GSM-BTS základnu 1 a GSM sdělovací systém 9 GSM-sítě k provozní a údržbové centrále 10. Je třeba zdůraznit, že data spouštěcí buňky se prakticky nemusí měnit, neboť všechny důležité informace se vysílají přes S-buňku.

Popis funkce

- Způsob podle vynálezu je dále popsán na základě funkce mobilní stanice 5 ve vztahu k obr. 3.

Mobilní stanice 5 přijímá AGE-spojovací signál, vysílaný z S-buňky, ukládá UBC-informace a vede dále uživatelské informace k zobrazení. Účastníkovi se tak oznamuje aktuální tarif, dříve než vjede do dalšího úseku cesty. Tak má při dynamických, tzn. časově proměnlivých, poplatcích účastník možnost rozhodnout se vždy aktuálně pro nebo proti dálnici. Příjem AGE-spojovacího kanálu se provádí vždy alespoň tehdy, když se mobilní stanice 5 přiřazuje nové S-buňce. Nachází-li se mobilní stanice 5 v režimu hovoru, sděluje se UBC-informace přes AGCH S-buňky.

- Mobilní stanice 5 zná kmitočty spouštěcích buněk z AGE-spojovacího kanálu a v první oblasti B1, tzn. vně spouštěcí buňky, tyto kmitočty rovnoměrně prohledává. Pro získání co nejvíce snímaných hodnot by nemělo být použito více než 10 různých spouštěcích kmitočtů. Již z důvodů plánování rádiové sítě se v okruhu jedné S-buňky používá pokud možno pro všechny spouštěcí buňky shodného kmitočtu. Mobilní stanice 5 vytváří každých 120 ms střední hodnotu měřených hodnot za posledních 240 ms a získává tak hodnotu UBC-Rx.

Nachází-li se mobilní stanice 5 ve druhé oblasti B2 spouštěcí buňky, tzn. že úroveň příjmu UBC-Rx překročila hodnotu první úrovně P1 intenzity pole, zvýší se rychlost snímání pro aktuální spouštěcí buňku na alespoň 10 snímání za 120 ms. Snímání ostatních spouštěcích kmitočtů zároveň může být omezeno na jedno snímání za 120 ms. Mobilní stanice 5 neustále vytváří střední hodnotu přes hodnoty, naměřené za posledních 120 ms a získává tak hodnotu UBC-Rx.

Je-li zjištěn spouštěcí kmitočet s intenzitou podle $UBC-Rx > P1$, zkusí mobilní stanice 5 signál přijímat. K tomu přijímá kanál pro korekci frekvence (FB) na kanálu pro korekci frekvence (FCCH) a podporovaný spojovací paketový signál (UB) na podporovaném spojovacím kanálu (UBCH). Pro přezkoušení multiplexního formátu UBC se musí jak FB, tak také UB přijmout alespoň dvakrát, a sice tak, že záměna FB a SCH na BCCH je vyloučena. To se děje např. příjmem v různých časových úsecích.

Mobilní stanice 5 dekóduje signál spouštěcí buňky a informaci porovnává s daty, vysílanými z AGE-vysílacího kanálu. Toto porovnání dat je nutné, aby bylo možné rozlišit spouštěcí buňky, pokud některé využívají shodného kmitočtu, a na druhé straně, aby bylo možné jednoznačně rozlišit GSM-buňky od spouštěcích buněk. Mobilní stanice 5 dále měří úroveň příjmu spouštěcí buňky a znovu periodicky dekóduje informaci spouštěcí buňky v intervalu několika sekund.

Překročí-li intenzita pole UBC-Rx spouštěcí buňky druhou úroveň P2 intenzity pole, tzn. $UBC-Rx > P2$, a ostatní kritéria (multiplexní formát, totožnost vybíracího místa, vícenásobné

spouštění) souhlasí, vysílá mobilní stanice 5 signál k AGE-jednotce. Tam se vyvolá vybrání poplatku. Zapnutí spouštěče se blokuje tak dlouho, až se intenzita pole spouštěcí buňky, ve které bylo naposledy odúčtováno, sníží pod hodnotu první úrovně P1 intenzity pole, nebo až je nalezena jiná spouštěcí buňka.

5

Vícenásobné spouštění

Tvar spouštěcích buněk je uzpůsoben pro dálnici. Přesto nelze zamezit tomu, aby nebyly malou intenzitou pole zachytitelné také na sousedních silnicích. Pro zvýšení spolehlivosti se musí poloha spouštěcích buněk pečlivě plánovat. Výhodné jsou úseky dálnice, u kterých neprobíhají žádné paralelní silnice ani je žádné silnice nekříží. Údolní úseky a protizvukové stěny podstatně usnadňují tvarování spouštěcích buněk. V kritických situacích může potřebnou spolehlivost zajišťovat vícenásobné spouštění.

Vícenásobným spouštěním lze zamezit chybným spuštěním, tzn. neoprávněným výběrům poplatků. Umožňuje to také rozpoznání směru jízdy a tím použití tarifů závislých na směru.

Při vícenásobném spouštění musí mobilní stanice 5 projet dvě nebo více spouštěcích buněk. Počet spouštěcích buněk, které přísluší k témuž vybíracímu místu, se vysílá z S-buňky v AGE-spojovacím kanálu. Spouštěcí podmínky (např. druhá úroveň P2 intenzity pole) musí být splněny pro každou jednotlivou spouštěcí buňku. Sem patří i spouštěcí režim, který je vysílán v AGE-spojovacím kanálu, a který udává, ve kterém případě se provádí spouštění, tzn. vybírání poplatků. To jsou např. následující případy:

1. Bylo rozpoznáno všech n spouštěcích buněk.
2. Byla rozpoznána jedna z n spouštěcích buněk.
3. Bylo rozpoznáno m z n spouštěcích buněk, přičemž $1 < m < n$.
4. Nastal případ 1 nebo 3 a intenzita pole spouštěcího kmitočtu (kmitočtů) mezi spouštěcími buňkami má určitou úroveň, pod níž neklesla.
5. Nastal jeden z případů 1 až 4 a spouštěcí buňky byly nalezeny během omezené doby.

Spouštěcí buňky, které patří k jednomu vybíracímu místu, mohou využívat týchž nebo také různých kmitočtů. Pro spouštění v mobilní stanici 5 je důležité jen to, že buňky patří k témuž vybíracímu místu. Spouštěcí buňky mohou být rozlišeny pomocí svého UBC-čísla.

35

Pomocí vícenásobného spouštění lze na základě pořadí, v jakém se projíždějí spouštěcí buňky, rozeznat směr jízdy. To je možné nejen na jednoduchých silnicích, ale dokonce i na dálničních křižovatkách. Oba způsoby spouštění, „jednoduché spouštění“ a „vícenásobné spouštění“, mohou být v téže síti využity kombinovaně.

40

Pomocí vícenásobného spouštění je možná realizace menších spouštěcích buněk. Příklad představuje obr. 5. I když kritická druhá úroveň P2 intenzity pole, resp. druhá oblast B2, přesahuje přes jízdní dráhu, není možné chybné spuštění, neboť se musí zachytit jak první UBC1, tak i druhé UBC2.

45

Kritéria odúčtování poplatku

Pro odúčtování poplatku je třeba řada kritérií, které zamezují chybnému účtování. Musí být splněna všechna dále popsaná kritéria.

1. Kritérium kmitočtu

Informace, na kterém kmitočtu vysílají spouštěcí buňky svůj signál, se vysílá z okolních GSM-buněk na AGE-spojovacím kanálu. Mobilní stanice 5 zkouší na intenzitu pole výlučně tyto kmitočty. Jiné GSM-kmitočty nemají vztah k AGE-spouštění.

2. Kritérium intenzity pole

Minimální hodnota druhé úrovně P2 intenzity pole, s níž se musí přijímat signál spouštěcí buňky, se vysílá z okolních GSM-buněk (S-buněk). Jen když spouštěcí buňka přijímá alespoň se druhou úrovní P2 intenzity pole, zapne se spouštěč.

3. Kritérium synchronizace

Spouštěcí buňky vysílají signál, který má jinou strukturu kanálu než GSM-kanály. Je zvolen tak, aby se normální GSM-mobilní stanice 5 nemohly nasynchronizovat na spouštěcí stanice. AGE mobilní stanice 5 znají multiplexní strukturu spouštěcích buněk a zkoušejí je při procesu synchronizace. Přijímaný signál se akceptuje jako spouštěcí signál jen při dosažení synchronizace.

4. Kritérium UBC-totožnosti

Mobilní stanice 5 ze signálu spouštěcí buňky dekóduje totožnost vybírací stanice. Jen když tato totožnost souhlasí s tou, která je přijímána v AGE-spojovacím kanálu, akceptuje se spouštěcí buňka.

5. Kritérium vícenásobného spouštění

Při vícenásobném spouštění se musí splnit vždy to kritérium, které předepisuje spouštěcí režim. Eventuálně musí být zachyceno více buněk, dříve než se zapne spouštěč.

Struktura spouštěcího signálu

Spouštěcí buňka sestává z vysílače S, který vysílá signály, fyzikálně odpovídající GSM-příjmu. Modulace, šířka pásma, kódování kanálu, struktura synchronizačního signálu, časový násobný faktor 8 jsou identické s GSM-specifikací. To usnadňuje implementaci specifických funkcí AGE do obvyklé GSM mobilní stanice 5.

Ve spouštěcí buňce jsou však jen dva logické kanály, kanál pro korekci frekvence (FCCH) a podporovaný spojovací kanál (UBCH). FCCH se vysílá v časových úsecích 0, 2, 4 a 6 (obr. 6.1) a UBCH se vysílá v časových úsecích 1, 3, 5 a 7 (obr. 6.2). Časové úseky nejsou dále strukturovány, tzn. nemají žádnou další strukturu. Trvale se vysílají pakety signálů pro korekci frekvence (FB), resp. podporované spojovací paketové signály (UB). Pomocí zvolené multiplexní struktury vzniká na úrovni impulzu vzor, znázorněný na obr. 6.3, kde se neustále střídá FB a UB.

GSM mobilní stanice 5 bez AGE-funkce, kterou má spouštěcí buňka za GSM-buňku a pokouší se ji začít, hledá nejdříve VCCH. Nachází FB a pokládá tento časový úsek za časový úsek nula. Návazně se pokouší v tomto časovém úseku dekódovat SCH. Protože však v nalezené časové mezeře se vysílají výlučně pakety signálů pro korekci frekvence (FB), nemůže kanál dekódovat a podle GSM doporučení 05.06 škrtná tento nosný kmitočet ze svého seznamu. Volí novou frekvenci a zkouší postup znovu.

Paket signálů pro korekci frekvence (FB) odpovídá specifikaci podle GSM doporučení 05.02 kapitola 5.2.4. Podporovaný spojovací paketový signál (UB) je stavěn jako synchronizační paket signálů (SB) podle GSM doporučení 05.02 kapitola 5.2.5. Kódování kanálů UBCH odpovídá rovněž kódování synchronizačního kanálu (SCH), srov. GSM-doporučení 05.03 kapitola 4.6.
 Pouze obsah informace je jiný než u SCH. Obsah informace UBCH se liší od obsahu informace synchronizačního kanálu (SCH). SCH-sdělení je popsáno v GSM-doporučení 04.08 kapitola 9.1.2.28. Informační pole SCH jsou znázorněna na obr. 7. Pro UBCH jsou nově definována podle obr. 6.2.

- 10 Informační pole jsou identifikace spouštěcího místa (Trigger Point Identity), UBC číslo a kontrolní bit (Control-Bit), jejichž význam je vysvětlen dále.

Identifikace spouštěcího místa je jednoznačné označení vybíracího místa v jedné zemi. Spolu s charakteristickým číslem země, které se vysílá v AGE-spojovacím kanálu, určuje vybírací místo celosvětově jednoznačně. V jedné zemi může být 65 536 vybíracích míst.

Spouštěcí buňky jednoho vybíracího místa jsou číslovány. UBC-číslo udává počet aktuálních spouštěcích buněk. Je důležité jen při vícenásobném spouštění. Je možné až 8 UBC na jedno vybírací místo.

20 Kontrolní bit ukazuje, zda se v tomto vybíracím místě nachází kontrola. Hodnota „0“ znamená, že tam kontrola není, hodnota „1“ znamená, že se provádí kontrola.

AGE-spojovací kanál

25 AGE-spojovací kanál vysílá dva druhy informací. První, UBC-informace, je určena pro mobilní stanici 5 a je bezpodmínečně nutná pro spouštěcí pochod. Druhý druh informace, uživatelská informace, je určena pro řidiče. S výjimkou informace o tarifu není nezbytně nutná pro určení polohy.

30 Informace, které jsou nutné pro identifikaci spouštěcí buňky a pro zapnutí odúčtování poplatku (UBC-informace), jsou vyjmenovány dále.

- Kmitočet UBC

35 Mobilní stanice 5 musí znát kmitočet UBC, aby jej mohla hledat přednostně. Touto předběžnou znalostí se hledání spouštěcích buněk značně urychluje.

- Minimální úroveň P1, P2 intenzity pole, resp. jeho příjmu

40 Zachytí-li spouštěcí buňku alespoň s první úrovní P1 intenzity pole, čte mobilní stanice 5 informace v UBCH. Překročí-li se druhá úroveň P2 intenzity pole, zapne se odúčtování poplatku.

- Totožnost vybíracího místa

45 Totožnost vybíracího místa se vysílá také od spouštěcí buňky v UBCH. Mobilní stanice 5 tyto informace porovnává.

- Počet spouštěcích buněk ve vybíracím místě

50 Počet spouštěcích buněk ve vybíracím místě je důležitý pro vícenásobné spouštění.

- Spouštěcí režim

Spouštěcí režim určuje, kdy při vícenásobném spouštění nastává zapnutí odúčtování poplatku.

5 - Tarifní informace

Tarifní informace jsou důležité pro zařízení AGE, které musí tento tarif použít při odúčtování poplatku. Tyto informace mohou být pro každou spouštěcí buňku jiné. Vysílají se pro každou spouštěcí buňku, která leží v oblasti rozšíření příslušné GSM-buňky.

10 Uživatelské informace jsou informace o provozovateli vybíracího místa a tarifní informace. Tarifní informace jsou pro uživatele důležité, aby znal aktuální tarif před vjezdem na silnici. Dále mohou uživatelské informace obsahovat dopravní informace a jiné informace společnosti provozující dálnici, které jsou pro uživatele zajímavé, pro systém však nemají význam. Tyto
15 informace jsou volitelné. Mohou se od buňky k buňce lišit.

Pro určení polohy potřebuje mobilní stanice UBC-informace AGE-spojovacího kanálu. Ty však může přijímat jen v pohotovostním režimu (idle-mode), tzn. když nemá spojení se sítí. Děje-li se například hovor, nemůže mobilní stanice 5 přijímat AGE-spojovací kanál. Pro zajištění, aby
20 mobilní stanice 5 dostávala neustále aktuální informaci, přenášejí se UBC-informace AGE-spojovacího kanálu pomocí signalizace přes SACCH.

Alespoň po každé změně buňky (Hand-over) musí mobilní stanice 5 dostat aktuální informaci AGE-spojovacího kanálu. Uživatelské informace nejsou pro určení polohy nutné, musí však
25 eventuálně z jiných důvodů rovněž být předávány během hovoru účastníkovi.

Mobilní stanice

Mobilní stanice 5 má za úkol rychle rozpoznat spouštěcí buňku a neznevýhodnit přitom ostatní
30 úkoly GSM. Tento úkol je usnadněn následujícími opatřeními:

1. Předběžné znalosti kmitočtů spouštěcích buněk.

2. Co možná nejméně spouštěcích kmitočtů, tzn. spouštěcí buňky vysílají pokud možno všechny
35 na stejném kmitočtu.

3. Časté vysílání paketů signálů pro korekci frekvence (FB).

4. Časté vysílání podporovaných spojovacích paketových signálů (UB).
40

Kmitočty sousedních buněk v GSM-síti se přenášejí v BA seznamu v BCCH, zatímco kmitočty spouštěcích buněk se přenášejí v AGE-spojovacím kanálu. Toto opatření má dva důvody: GSM-mobilní stanice 5 bez AGE se nepokoušejí zachycovat spouštěcí buňky a AGE mobilní stanice 5 mohou spouštěcí buňky odlišit od sousedních GSM-buněk a zpracovat je přednostně.
45

Mobilní stanice 5 se nachází v pohotovostním režimu (idle-mode), jestliže není nastaveno aktivní spojení se sítí. Zejména neobsahuje žádný rádiový kanál a má tak dost času pro rozpoznání spouštěcích buněk. Může provádět prohledávání kmitočtů (monitoring) pro GSM-buňky podle GSM-doporučení 05.06, tzn. že tyto kmitočty se snímají poměrně zřídka. Zůstává dost času pro
50 časté měření intenzity pole spouštěcích kmitočtů, např. jedno měření v každém TDMA-rámci 4,615 ms.

Úzká místa jsou nanejvýš v době, kdy se přijímají kanály PCH nebo AGCH. Protože mobilní stanice 5 v této době nemusí vysílat, může bez dalšího v jednom TDMA-rámci změřit intenzitu

pole dvou různých kmitočtů. Na obr. 9 je znázorněn příklad, kde se střídavě snímá spouštěcí kmitočet a kmitočet GSM-BCCH. Dokonce je možné v pauze příjmu 4,04 ms snímat více než dva kmitočty.

- 5 Dvě měření intenzity pole v rámci 4,615 ms dávají 433 měření intenzity pole za sekundu. Jde o to, že se musí zprůměrovat několik hodnot intenzity pole. Pak může mobilní stanice 5 v pohotovostním režimu velmi spolehlivě objevit nosný kmitočet spouštěcí buňky během 100 ms.

- 10 Mobilní stanice 5 se nachází v režimu připojení (connected modu), je-li nastaveno aktivní spojení se sítí, v tomto případě s S-buňkou, a vyměňuje s ní data např. přes TCH. V tomto stavu se kladou největší požadavky pokud jde o měření přijímaného výkonu na kmitočtech sousedních buněk a spouštěcích buněk (monitoring) v mobilní stanici 5 (obr. 10).

- 15 V režimu připojení se musí snímání (monitoring) sousedních buněk provádět mezi vysíláním a příjmem na vlastním kanálu (Tx a Rx na obr. 10). V této době, která je 2,3 ms, mohou být provedena dvě měření intenzity pole. Proto se musí během 2,3 ms třikrát přeladit kmitočet. Při době přeladění kmitočtového syntezátoru asi 0,1 ms zbývá dvakrát 1 ms času měření, což při šířce kanálu 270 kHz plně postačuje. Jedno z obou snímání kmitočtu je vyhrazeno pro spouštěcí buňky a druhé pro sousední GSM-buňky.

- 20 V každém časovém rámci 120 ms se děje vždy 26 snímání pro spouštěcí kmitočty a pro sousední GSM-buňky. S ohledem na to, že prázdný časový úsek (srov. Idle timeslot GSM-doporučení 05.02) je potřebná pro čtení SCH sousedních GSM-buněk, odpadá snímání bezprostředně před ním a po něm. Zůstává ještě 24 snímání spouštěcích kmitočtů za 120 ms. Z toho vychází vždy
25 podle časové polohy 19 až 21 snímání za 100 ms. Je tedy možné i v režimu připojení během 100 ms spolehlivě rozpoznat spouštěcí buňku.

- Pro rozpoznání spouštěcí buňky se na jedné straně musí eventuálně prohledat více kmitočtů, na druhé straně se pro spolehlivější výpověď musí zprůměrovat více hodnot. Má-li se spolehlivě
30 rozpoznat spouštěcí buňka zvláště rychle, musí se provést zvláštní opatření, aby co nejvíce snímání, která jsou rezervována pro spouštěcí kmitočty, mohlo být použito pro aktuální spouštěcí buňku. To je zřejmé z následujícího příkladu.

- Předpokládá se, že pro spouštěcí buňky v okolí S-buňky (Serving Cell) je potřeba šesti různých
35 kmitočtů, což je dost velký počet. Ze 24 snímání pro spouštěcí buňky za 120 ms tedy zůstává $24/6 = 3$ snímání na jeden spouštěcí kmitočet za 120 ms. Tento počet je příliš malý pro spolehlivou výpověď o přítomnosti spouštěcí buňky. Postačuje však pro hrubou předpověď. Když mobilní stanice 5 zjistí znatelnou intenzitu pole, což nastává např., když se blíží druhé oblasti B2, může této buňce pro spolehlivé stanovení intenzity pole přiznat prioritu. Pak snímá
40 mobilní stanice 5 šest kmitočtů nikoliv rovnoměrně, ale přiznává jim prioritu odpovídající jejich intenzitě pole. Z 24 snímání během 120 ms dostane nejsilnější buňka např. 10, druhá nejsilnější šest, a zbývajících šest snímání se rozdělí mezi čtyři nejslabší buňky.

- Přijímá-li se spouštěcí buňka s velmi vysokou úrovní, mohla by mobilní stanice 5 dokonce
45 upustit od snímání sousedních GSM-buněk ve prospěch spouštěcí buňky, neboť na krátkou vzdálenost méně než 50 m není předání (Hand-over) nezbytně nutné. Počet potřebných kmitočtů souvisí s počtem spouštěcích buněk jen nepřímo, především je závislý na plánování rádiové sítě. V nejvýhodnějším případě je pro všechny spouštěcí buňky potřebný jen jeden kmitočet.

- 50 Nalezla-li mobilní stanice 5 na spouštěcím kmitočtu dostatečnou intenzitu pole, např. první úroveň P1 intenzity pole (obr. 3), hledá paket signálů pro korekci frekvence (FB), který se vysílá u GSM v časovém úseku 0. FB umožňuje synchronizaci. Aby byl FB nalezen už při jediném příjmu, vysílá se každých 9,23 ms (obr. 6.3).

UB se vysílá přesně tak často, jako FB a může se přijímat při zvolené struktuře kanálu současně s FB. Obr. 11 znázorňuje případ, kde synchronizace a příjem UB probíhá během pohotovostního (Idle) časového úseku. Pohotovostní časový úsek, ve kterém má mobilní stanice 5 čas pro příjem jiných, než vlastní buňky, nastává každých 120 ms. Mobilní stanice 5 může přijmout a vyhodnotit signál v trvání až 6,7 ms. Stačí však už méně než polovina trvání signálu. Za 2,9 ms mohou být úplně přijaty čtyři impulzy po 0,577 ms. Při zvolené stavbě signálu podle obr. 6.3 jsou tak k vyhodnocení alespoň dva FB a dva UB. Při vysoké intenzitě pole a přímé viditelnosti mezi vysílací a přijímací anténou stačí pro dekódování spouštěcího signálu s velmi vysokou pravděpodobností už jeden FB a jeden UB.

Na obr. 12 je znázorněna synchronizace a příjem UB během spojení mobilní stanice 5 s S-buňkou, tzn. v režimu připojení. V pauze mezi vysíláním Tx a příjmem Rx mohou být FB a UB spolehlivě zachyceny. Mobilní stanice 5 tak může přijmout spouštěcí signál za méně než 50 ms. Jak je znázorněno, může mobilní stanice 5 spouštěcí buňku spolehlivě dekódovat během 120 ms.

Velikost spouštěcí buňky

Rozloha spouštěcí buňky závisí na tom, jakou rychlostí se smí projíždět a jak rychle mobilní stanice 5 rozpozná spouštěcí buňku. Spouštěcí buňka musí být tak velká, aby doba pohybu mobilní stanice 5 ve spouštěcí buňce byla větší než doba, potřebná k převzetí buňky. Platí, že

doba pobytu = velikost buňky/rychlost vozidla.

Dosadí-li se doba pobytu > doba rozpoznání a řeší se podle velikosti buňky, platí, že

velikost buňky > doba rozpoznání * rychlost vozidla.

Předpokládaná maximální rychlost vozidla je 250 km/h (= 70 m/s). Velikost oblastí B2, B3 (obr. 3) musí být zjištěna zvlášť.

Uvnitř třetí oblasti B3 musí mobilní stanice 5 spolehlivě rozpoznat druhou úroveň P2 intenzity pole. Pro měření intenzity pole je určeno 100 ms. Pro rychlost 250 km/h pak vychází pro třetí oblast B3 velikost 7 m.

Uvnitř druhé oblasti B2 musí mobilní stanice 5 spolehlivě rozpoznat první úroveň P1 intenzity pole a přijímat podporovaný spojovací kanál (UBCH). Pro měření intenzity pole při přechodu z první oblasti B1 do druhé oblasti B2 je stanovena doba průměrování 240 ms a pro příjem UBCH navíc 120 ms. Potřebná doba je tedy 360 ms. Navíc je druhá oblast P2 obsažena v první oblasti P1 a doba 100 ms se musí ke 360 ms ještě přičíst. Pro první oblast P1 vychází:

doba pro rozpoznání buňky	240 ms = 17 m
doba pro příjem UBCH	120 ms = 9 m
doba pro třetí oblast <u>B3</u>	<u>100 ms = 7 m</u>
celkem	460 ms = 33 m.

Pro druhou oblast B2 stačí tedy 33 m, přičemž tato velikost není kritická, neboť v této oblasti se neprovádí odúčtování poplatků a může se bez váhání zvětšit.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob určování polohy mobilních stanic (5) v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, umístěných zejména v motorových vozidlech, přičemž se mobilní stanice (5) navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určování polohy vyhodnocují signály vysílačů (S, S1, S2), které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku, **vyznačující se tím**, že se mobilními stanicemi (5) porovnávají informace, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače (S, S1, S2), s informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti, a že signály přijaté vysílačem (S, S1, S2) přiřazeným spouštěcí buňce se používají k určování polohy jen tehdy, když informace souhlasí.
- 15 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se mobilním stanicím (5) přes mobilní rádiovou síť ve vysílacím režimu sdělují kmitočty spouštěcích buněk.
3. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se mobilními stanicemi (5) pro určení polohy vyhodnocuje úroveň (P1, P2) intenzity pole příslušné spouštěcí buňky.
- 20 4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že se mobilními stanicemi (5) rozlišují alespoň dvě úrovně (P1, P2) intenzity pole spouštěcí buňky.
- 25 5. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že úroveň nebo úrovně (P1, P2) intenzity pole, relevantní pro spouštěcí buňky, se sdělují mobilní rádiovou sítí ve spouštěcím režimu.
6. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že se mobilními stanicemi (5) pravidelně prohledávají kmitočty spouštěcích buněk, přičemž se jeden z kmitočtů snímá častěji, jakmile úroveň příjmu překročí předem danou první úroveň (P1) intenzity pole.
- 30 7. Způsob podle některého z nároků 3 až 6, **vyznačující se tím**, že se mobilními stanicemi (5) pravidelně prohledávají kmitočty spouštěcích buněk a že se zachycená informace vyhodnocuje, překročí-li úroveň příjmu předem danou úroveň (P1, P2) intenzity pole.
- 35 8. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se spojují výsledky vyhodnocení signálů více vysílačů (S, S1, S2).
- 40 9. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se vysílači (S, S1, S2) spouštěcích buněk vysílají signály, které sestávají z jednotlivých impulzů, odpovídajících fyzikální úrovni v GSM standardu.
10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že se střídavě vysílají signály korekce kmitočtu a signály informace.
- 45 11. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že signály vysílané vysílačem (S, S1, S2) obsahují identifikaci vybíracího místa, rozhodného pro výběr poplatku.
- 50 12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že pro případ, že jedno vybírací místo poplatku za použití komunikace (4) je tvořeno více spouštěcími buňkami, obsahující

signály vysílané vysílačem (S, S1, S2) i číslo každé spouštěcí buňky, týkající se její příslušnosti k vybíracímu místu.

5 13. Způsob podle některého z nároků 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že signály vysílače (S, S1, S2) obsahují vždy informaci, zda se v příslušném vybíracím místě provádí kontrola týkající se vybírání poplatků.

10 14. Uspořádání k určování polohy mobilních stanic (5) v celulárně vybudované mobilní rádiové síti, přičemž mobilní stanice (5) jsou navíc k funkcím v mobilní rádiové síti pro určování polohy vybaveny vyhodnocovacími zařízeními pro signály vysílačů (S, S1, S2), které tvoří vždy místně ohraničenou spouštěcí buňku, **vyznačující se tím**, že mobilní stanice (5) obsahují zařízení k porovnávání prvních informací, které se pro příslušnou spouštěcí buňku vysílají z přiřazeného vysílače (S, S1, S2) s druhými informacemi o spouštěcích buňkách, které se vysílají v mobilní rádiové síti, a že pouze při souhlasu prvních informací se druhými informa-

15 cemi se první informace přivádějí do zařízení pro určování polohy.

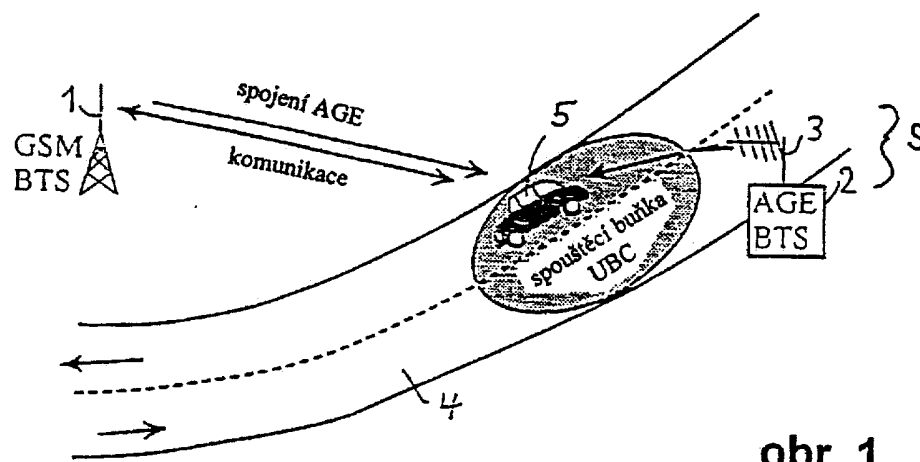
15 15. Uspořádání podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že vysílače (S, S1, S2) dvou spouštěcích buněk, tvořících jedno vybírací místo, jsou uspořádány na různých stranách komunikace (4).

20 16. Uspořádání podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že vzájemně přiřazené vysílače (S, S1, S2) jsou uspořádány ve směru jízdy navzájem přesazeně.

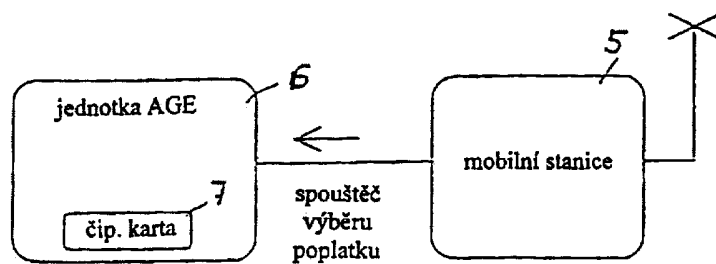
25 17. Uspořádání podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že vysílač (S, S1, S2) je spojen s vysílacím/přijímacím zařízením (8), které je uspořádáno jako mobilní stanice v mobilní rádiové síti a upraveno pro přenášení dat od údržbového a provozního zařízení (10) a k němu.

30

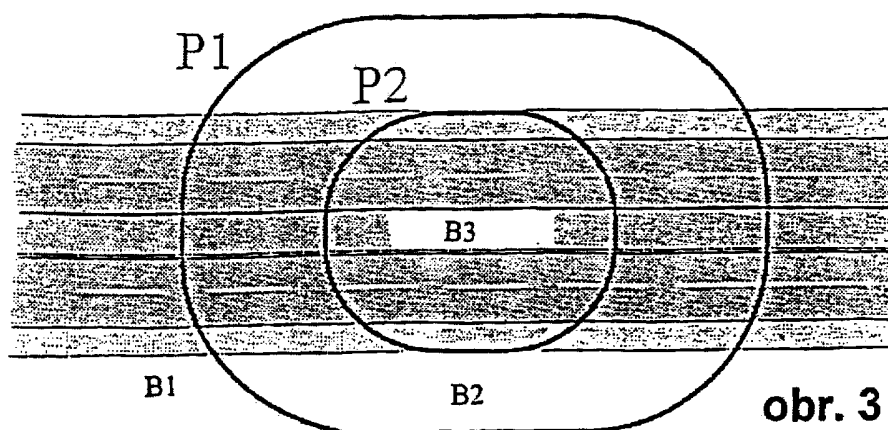
5 výkresů



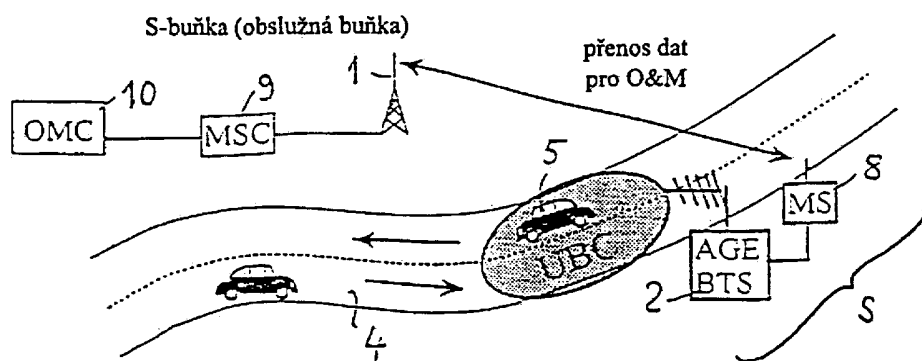
obr. 1



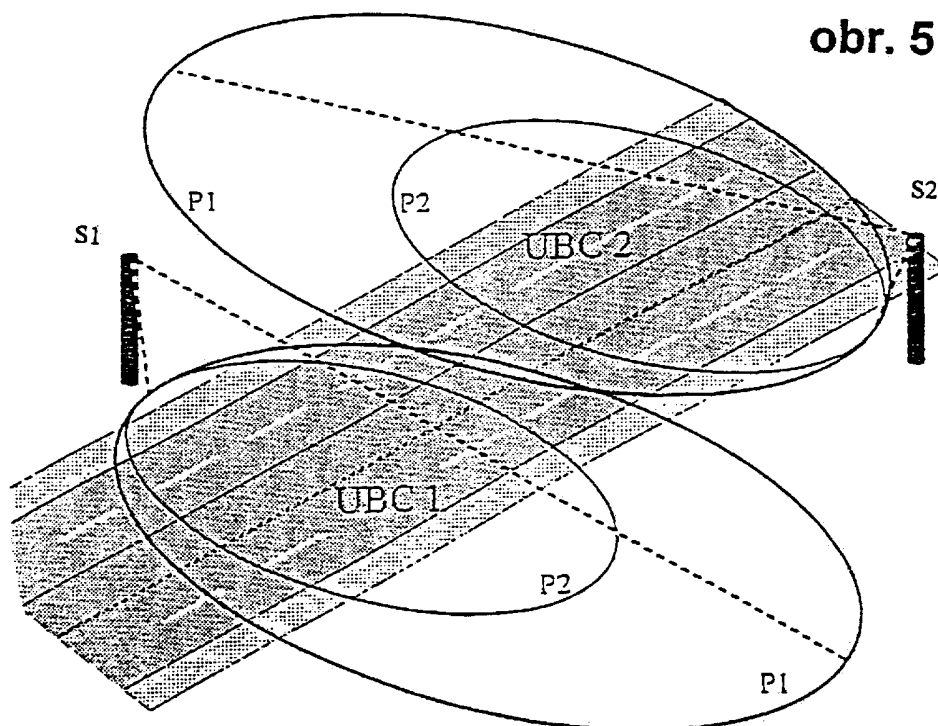
obr. 2



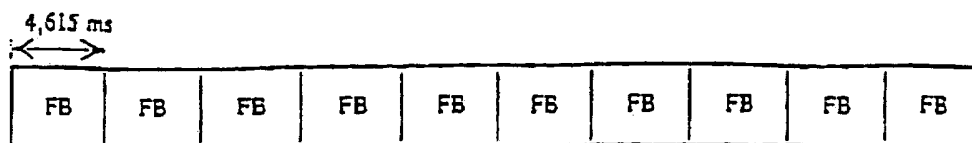
obr. 3



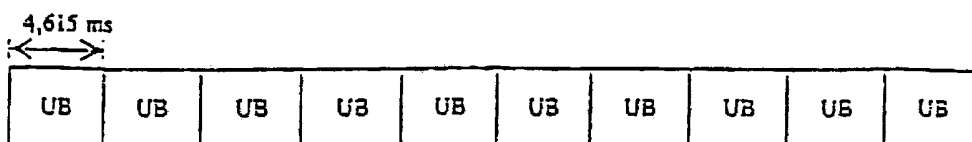
obr. 4



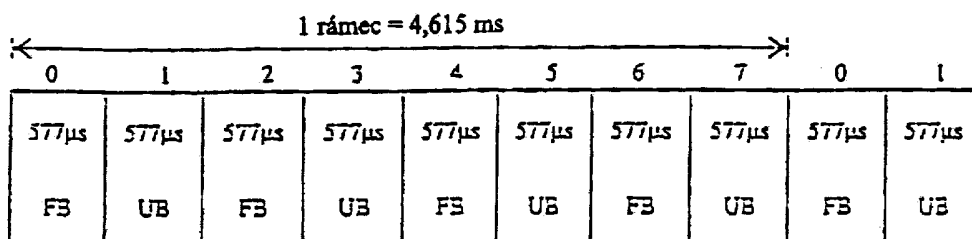
obr. 5



obr. 6.1

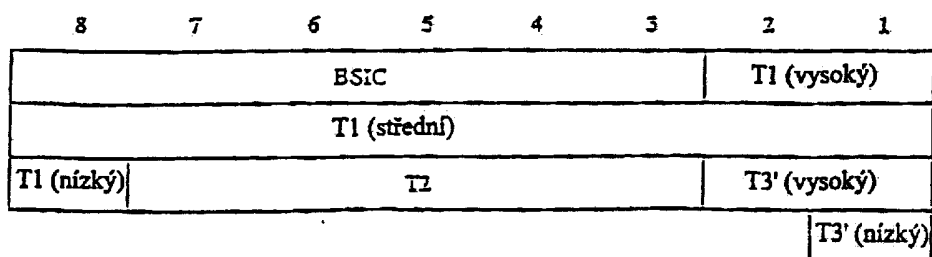


obr. 6.2

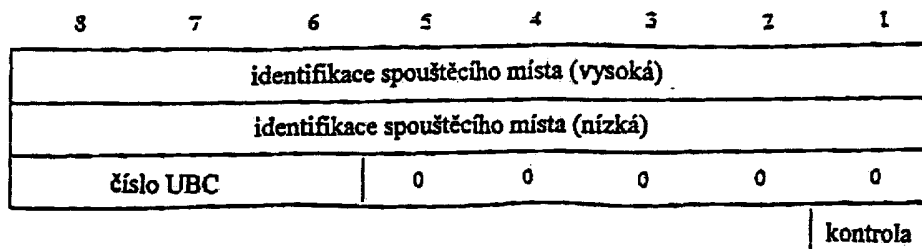


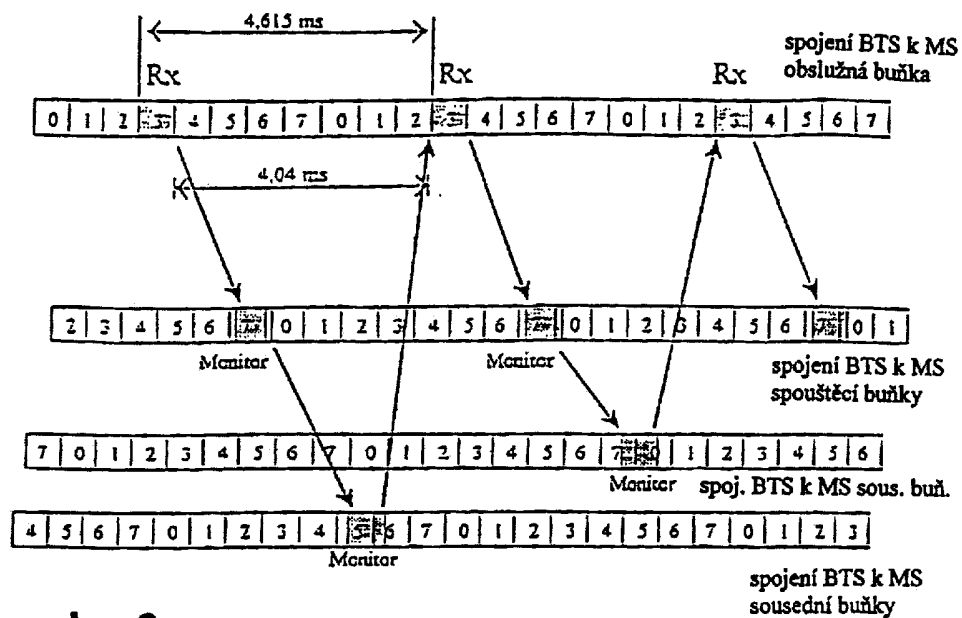
obr. 6.3

obr. 7

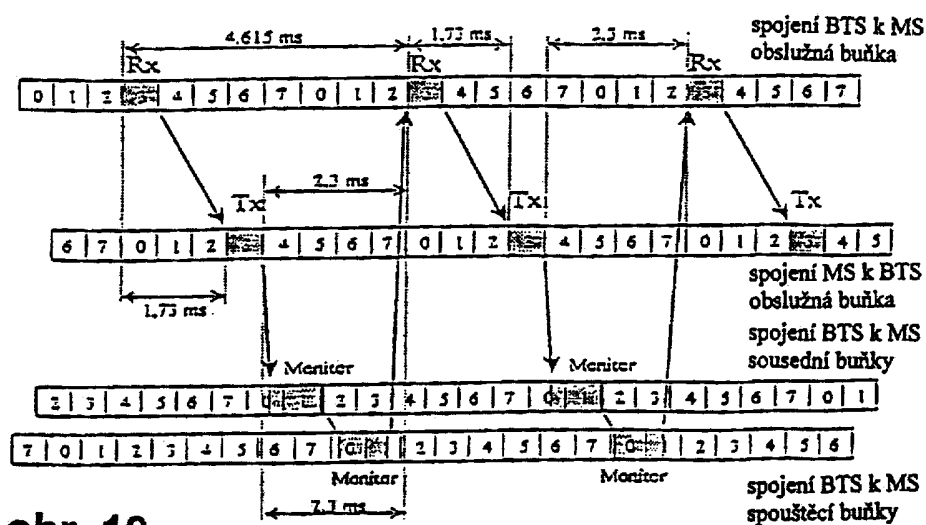


obr. 8

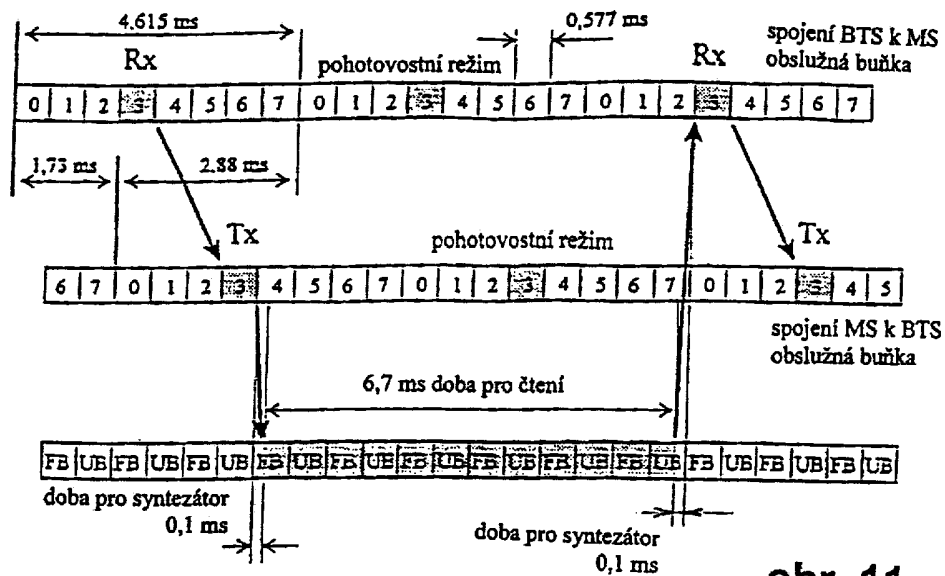




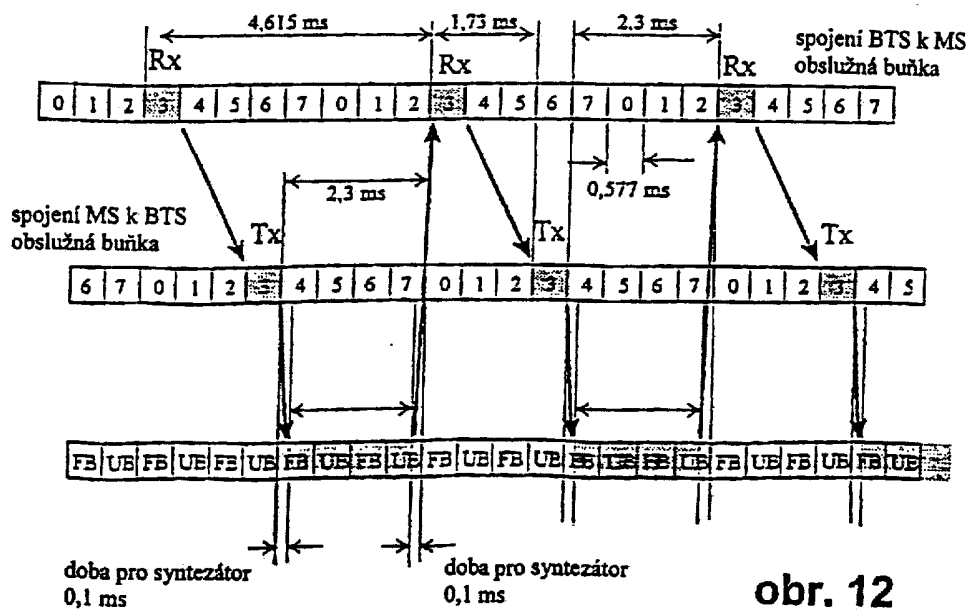
obr. 9



obr. 10



obr. 11



obr. 12

Konec dokumentu
