

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007 - 19515**
(22) Přihlášeno: **19.12.2007**
(47) Zapsáno: **03.03.2008**

(11) Číslo dokumentu:

18340

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
H04B 1/00 (2006.01)
H04L 12/00 (2006.01)

(73) Majitel:
MICRORISC s. r. o., Jičín, CZ
(72) Původce:
Šulc Vladimír Ing., Sobotka, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Pavel Reichel, Lopatecká 14, Praha 4, 14700

(54) Název užitého vzoru:

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů a generická síťová komunikační platforma s transceivery

CZ 18340 U1

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů a generická síťová komunikační platforma s transceiveru

Oblast techniky

5 Předložené technické řešení se týká uspořádání elektronického modulu pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů, ve vysokofrekvenčních pásmech například v rozsahu 300 MHz až 10 GHz, zejména pro systémy domácí a kancelářské automatizace a pro telemetrii. Dále se týká generické síťové komunikační platformy, umožňující bezdrátovou komunikaci jiným elektrickým nebo elektronickým zařízením pomocí těchto modu-
10 lů transceiverů.

Dosavadní stav techniky

V oblasti levnějších komunikačních zařízení a modulů, vhodných pro bezdrátovou komunikaci v systémech domácí a kancelářské automatizace, jsou v současné době dostupné moduly přijímačů, moduly vysílačů, moduly transceiverů, případně moduly se specializovanými funkcemi určene-
15 né například pro ovládání. Většina těchto zařízení pracuje obvykle v páru vysílač – přijímač. Komunikace mezi více body je obvykle velice omezená, založená na proprietárních protokolech výrobců.

Pro náročnější aplikace byly vytvořeny standardy, vhodné pro komunikaci více zařízení, tedy pro síťovou komunikaci. Jedná se například o Wi-Fi, Bluetooth nebo ZigBee, pro které jsou vytváře-
20 ny specializované obvody nebo moduly, jejichž vyšší cena odpovídá komplexnosti těchto řešení a standardů. Taková řešení jsou obvykle představována tak zvaným programovým zásobníkem (Software stack), to je souborem rutin, zajišťujícím kompletní funkci podle definovaného protokolu či standardu a implementovaným na příslušný hardware. Komplexnost, složitost a vysoké nároky těchto řešení na používaný hardware znesnadňují jejich nasazení v méně náročných
25 systémech, například v prostředích domácí a kancelářské automatizace. Zařízení běžně dostupná na trhu mají obvykle i vyšší provozní energetické nároky. Na trhu tak chybí ucelená koncepce generické síťové bezdrátové komunikační platformy pro konstrukci levných a energeticky úsporných zařízení zajišťujících bezdrátovou konektivitu, která by byla vhodná pro domácí a kancelářskou automatizaci a/nebo pro oblast telemetrie, tedy pro oblasti levnějších systémů s nižšími
30 přenosovými rychlostmi a s menším objemem přenášených dat, především taková, která by umožnila snadno přidat levnou bezdrátovou síťovou konektivitu běžným elektronickým nebo elektrickým zařízením a která by také umožňovala rychlý a efektivní vývoj uživatelských aplikací.

Podstata technického řešení

35 Předmětem technického řešení je elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech až do 10 GHz, obsahující blok pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu, a dále zahrnující řídicí blok a paměťový blok. Podstata technického řešení spočívá v tom, že řídicí blok je připojen k paměťovému bloku, k bloku pro bezdrátovou komunikaci a k bloku
40 komparátoru, který je dále připojen k paměťovému bloku, zahrnujícím nejméně dvě oddělené paměti pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové sítě. Paměti pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí mohou být uspořádány v jediném paměťovém bloku, tyto paměti s identifikačními síťovými informacemi mohou být alternativně společně s blokem komparátoru a řídicím blokem integrovány v řídicím bloku mikrokontroléru.

45 Jedná se o takovou topologii modulu transceiveru, která může být použita pro budování generické síťové komunikační platformy, založené na současném připojení k více bezdrátovým sítím, která je přitom levná, realizačně jednoduchá (modulární provedení) a která navíc umožňuje velmi rychlý vývoj nových aplikací. Pokud jsou paměťové bloky s identifikačními informacemi pro

různé sítě a/nebo komparátor integrovány v řídicím bloku, jde o ještě jednodušší a levnější řešení, protože lze tyto bloky realizovat například pomocí interní paměti řídicího bloku a/nebo virtuálně programovými prostředky řídicího bloku. Modul může též zahrnovat integrovanou anténu, přičemž anténní rozhraní je vnitřním rozhraním mezi anténou a blokem pro bezdrátovou komu-
 5 nikaci, a/nebo zdroj napětí. Výhodou je vysoká míra integrace, odpadá vnější zdroj napětí. Modul transceiveru může v alternativním provedení zahrnovat bloky pro měření fyzikálních veličin, například teplotní senzor, připojené přes rozhraní k řídicímu bloku. Výhodou je, kromě vyšší míry integrace, především možnost vytvořit hotové elektronické aplikace komunikující v bezdrátové síti, což je řešení výhodné zvláště pro telemetrii.

10 Současně s přepnutím modulu transceiveru do různých bezdrátových sítí se přepíná jeho funkce, kterou modul v příslušné síti vykonává, a to buď na funkci Master zařízení nebo Slave zařízení. V závislosti na programovém kódu řídicího bloku, který může přepínat modul do dvou základních módů, a to do módu Master, ve kterém je modul řídicím prvkem clusteru a dále do módu Slave, ve kterém je modul řízen jiným Master zařízením tohoto clusteru. Jde o takový způsob
 15 řízení, který může být použit pro budování síťové bezdrátové topologie, přičemž současně připojení k několika bezdrátovým sítím přináší možnost rozdělení větších bezdrátových síťových topologií na menší celky (clustery), ve kterých lze mnohem snáze zajistit síťové služby adresného doručování zpráv (paketů) a snížit časové a tím i energetické nároky na jejich doručování, přičemž zůstává díky současnému připojení zařízení k různým clusterům možnost tyto clustery propojit nebo zřetězit v případě potřeby budování větších síťových topologií.

Dalším předmětem tohoto technického řešení vytvoření generické síťové komunikační platformy s uvedenými transceivery, kdy alespoň některé transceivery jsou ve funkčním stavu uspořádány současně ve více bezdrátových sítích MESH, čímž se usnadňuje propojení těchto sítí a předávání informací mezi nimi. Modul transceiveru, přepnutý do módu Coordinator (Master zařízení), řídí
 25 příslušný cluster, zatímco v jiném clusteru se chová jako řízené zařízení, což umožňuje vytvoření hierarchické bezdrátové síťové topologie složené z menších sítí (clusterů). Alternativně modul transceiveru pracuje v různých clusterech stále v módu Slave, což umožňuje využít tyto moduly pro snazší budování bezdrátových síťových topologií s clustery stejné úrovně zřetězováním. Oba způsoby propojování různých clusterů, tedy hierarchické budování stromové struktury clusterů i zřetězování clusterů lze kombinovat.

Technické řešení může být využito pro zefektivnění vývoje bezdrátových aplikací, pro zajištění bezdrátové síťové komunikace elektrických nebo elektronických zařízení a k nim připojených dalších zařízení jako jsou například prvky topných soustav, bezpečnostní systémy nebo světla. Moduly transceiverů jsou určeny především k použití jako uzly v MESH sítích a k budování
 35 efektivních síťových bezdrátových topologií pro zařízení vyžadující bezdrátovou síťovou konektivitu. Výhodná využití technického řešení jsou především v aplikacích domácí a kancelářské automatizace, v měřicích systémech, v systémech sběru dat a všude tam, kde použití kabelů nebo jiného přímého propojení pro přenos dat je neefektivní a kde z důvodů cenových nebo z důvodu složitosti nelze použít technologie jako ZigBee, WiFi nebo Bluetooth.

40 Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude blíže vysvětleno pomocí připojených výkresů a následujícího popisu pří-
 45 kladů jeho provedení. Na obr.1 je vyobrazena ve formě blokového schématu základní struktura elektronického modulu transceiveru. Na obr.2 je zobrazeno její alternativní provedení, kdy paměti, komparátor a řídicí blok modulu jsou z důvodu zjednodušení a zlevnění integrovány do jediného řídicího bloku, a to bloku mikrokontroléru.

Na obr.3 je znázorněna bezdrátová síť typu MESH, obsahující jeden řídicí prvek a osm dalších
 50 zařízení. Pro unikátní adresaci těchto osmi jednotlivých zařízení je zapotřebí, aby adresa měla délku alespoň tři bity. Na obr.4 je bezdrátová síť typu MESH, která je rozdělena na dvě menší sítě, kde každá menší síť má svůj vlastní řídicí prvek a čtyři jednotlivá zařízení patřící do každé z těchto sítí. Pro unikátní adresaci je zapotřebí, aby adresa měla délku pouze dva bity.

Na obr.5 je konvenční struktura bezdrátové sítě typu MESH, kdy vzdálená zařízení v síti musí odesílat pakety přes příslušné uzly, což násobí časovou náročnost předávání, která se projeví především na podstatném zvýšení spotřeby zařízení, přes která jsou pakety směrovány. Tato zařízení totiž musí být delší dobu na příjmu a obsluhovat tato směrování. Na obr.6 je pro porovnání znázorněna struktura podle obr.5 s využitím předloženého technického řešení, kdy větší síť je rozdělena na několik menších hierarchických. Je zde podstatné snížení nároků na obsluhu, sdílené zařízení je v řízených clusterech koordinátorem, v řídicím clusteru se chovají jako zařízení řízená jeho koordinátorem.

Příklady provedení technického řešení

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických, případně elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech přibližně od 300 Mhz do 10 GHz obsahuje blok RF pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu ANT, a dále zahrnuje řídicí blok PU a paměťový blok MEM. Řídicí blok PU je připojen k paměťovému bloku MEM, k bloku RF pro bezdrátovou komunikaci a k bloku CMP komparátoru. Blok CMP komparátoru je dále připojen k paměťovému bloku MEM, zahrnujícím v tomto konkrétním příkladu dvě oddělené paměti NET1ID, NET2ID pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové sítě. Paměti NET1ID, NET2ID pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí mohou být uspořádány v jediném paměťovém bloku, mohou být rovněž společně blokem CMP komparátoru a řídicím blokem PU integrovány v jediném řídicím bloku mikrokontroléru MCU.

Vysokofrekvenční signál z anténního vstupu ANT je přiveden do bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je následně převeden na posloupnost binárních dat, která se dále přivádí na vstup bloku CMP komparátoru. V bloku CMP komparátoru jsou části posloupnosti, nesoucí síťovou identifikaci, porovnávány se síťovou identifikací uloženou v paměti NET1ID a se síťovou identifikací uloženou v paměti NET2ID. Výsledek porovnání, tedy informace o příslušnosti k síti NET1 a/nebo NET2, je z výstupu bloku CMP komparátoru přiveden na vstup řídicího bloku PU, který následně rozhodne o dalším zpracování bloku dat.

Pro uspořádanou posloupnost binárních dat používanou při síťové komunikaci je dále používáno označení „paket“, pro paket určený konkrétnímu zařízení je dále používáno označení „adresovaný paket“. Protože modul transceiveru zahrnuje jak vysílací část, tak i přijímací část, může pracovat ve dvou základních režimech – vysílání a příjmu. V režimu vysílání je podle potřeby řídicím programem řídicího bloku PU načtena identifikace požadované sítě (clusteru) jedné ze sítí, ke kterým je modul transceiveru přiřazen, a to tak, že identifikace modulu v příslušné síti se načte z příslušné paměti NET1ID / NET2ID a tato identifikace je následně vložena do adresovaného paketu spolu s dalšími požadovanými informacemi. Paket je dále přiveden na vstup bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je převeden na vysokofrekvenční signál, prostřednictvím anténního rozhraní resp. anténního vstupu ANT přiveden do antény a z ní vyzářen do okolního prostoru. V režimu vysílání řídicí blok PU určí, pro kterou síť je zpráva určena, a to přidáním identifikace příslušné sítě do zprávy. Modul v režimu příjmu se nastaví do příslušné sítě automaticky po přijetí zprávy a po úspěšném porovnání identifikační informace ze zprávy s identifikační informací, uloženou v některé z pamětí identifikace sítí.

V režimu příjmu je vysokofrekvenční signál z anténního vstupu ANT přiveden do bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je následně převeden na posloupnost binárních dat, která je dále přivedena na vstup bloku CMP komparátoru. V bloku CMP komparátoru jsou části posloupnosti, nesoucí síťovou identifikaci, porovnávány se síťovou identifikací uloženou v paměti NET1ID a se síťovou identifikací uloženou v paměti NET2ID. Výsledek porovnání, tedy informace o příslušnosti k síti NET1 a/nebo k NET2, je z výstupu bloku CMP komparátoru přiveden na vstup řídicího bloku PU, který následně rozhodne o dalším zpracování či zahození paketu.

Jednotlivá zařízení spolu mohou komunikovat pomocí jejich vzájemného propojení. Podle způsobu propojení a komunikace se jednotlivé způsoby síťového uspořádání (dále jen síťové topologie) a vzájemné komunikace dělí na nesíťová a síťová.

Bezdrátová komunikace v oblasti vysokých frekvencí, založená na současném sdílení vysokofrekvenčního pásma, umožňuje vytvoření síťové topologie vložením směrovacích a adresovacích informací do paketu s tím, že vlastní rozlišení adresáta není dáno fyzickým připojením, ale způsobem zpracování adresovací informace uložené v paketu. Pro bezdrátové síťové propojení elektrických a elektronických zařízení pro telemetrii a pro oblast domácí automatizace je praktické využít bezdrátové komunikační topologie typu STAR a MESH. Uspořádání bezdrátové sítě do hvězdy (sítě typu STAR), kdy řídicí zařízení komunikuje s ostatními zařízeními, lze s úspěchem využít pro propojení zařízení, která jsou v jeho přímém dosahu signálu, například pro automatizaci menších budov nebo pro hlasovací systémy. Pro větší objekty je však nutné k prodloužení dosahu používat vyšší vysílací výkon. Zvýšením vysílacího výkonu současně dochází ke zvýšení spotřeby zařízení při komunikaci, což pro některé aplikace může být omezující. Pro členité budovy s překážkami, které zamezují šíření vysokofrekvenčního signálu v určitých směrech, nelze zabezpečit přenos signálu ani podstatným zvýšením vysílacího výkonu, proto je síťové uspořádání STAR pro takové případy nevhodné.

Pro mnoho aplikací se proto jako optimální řešení jeví uspořádat jednotlivá zařízení do sítě MESH. Zařízení mohou zároveň pracovat jako routery, pakety jsou doručovány nejenom zařízením v přímém dosahu vysokofrekvenčního signálu, ale i směrováním přes několik jiných zařízení. Síťové uspořádání MESH je proto vhodné pro použití v telemetrii a pro automatizaci budov. Nevýhodou je implementační náročnost řízení této síťové topologie, především pro sítě sestávající z mnoha zařízení. Implementační náročnost, tedy způsob realizace síťových služeb (směrování, zabránění kolizím, prohledávání sítě) a dále nároky na používaný hardware, je úměrná počtu zařízení zapojených v síti, neboť s každým dalším zařízením narůstá počet možných kombinací adresace a směrování.

Elektronický modul transceiveru a způsob řízení síťové topologie podle předloženého technického řešení umožňuje dosáhnout podstatného zjednodušení náročnosti implementace bezdrátových MESH sítí a přitom zachovat síťovou topologii. Tato topologie je rozšířitelná tak, že se omezí počet zařízení komunikujících v jednom clusteru s tím, že nevýhoda menšího počtu zařízení v jednom clusteru již není omezujícím faktorem, protože jednotlivé clustery lze propojovat pomocí modulů transceiverů, které mohou být součástí dvou nebo více clusterů.

V konkrétním provedení tohoto technického řešení se síť MESH vytváří pomocí modulů transceiverů, kdy se pro adresaci uvnitř clusteru používá pouze dvoubajtová identifikace clusteru a jednobajtová logická adresa zařízení, která byla zařízení přidělena během procesu párování. Způsob směrování je uživatelsky volitelný a umožňuje použít až 16 směrovacích skoků. Kromě podstatného prodloužení dosahu, kdy každý skok prodlužuje dosah, bylo dosaženo podstatného zvýšení spolehlivosti doručování paketů, neboť každý paket může být doručen několika různými cestami, takže i v případě výpadku některých zařízení lze paket doručit adresátovi. Pro identifikaci clusteru se používá čtyřbajtové identifikační číslo, které je částí jedinečného identifikačního čísla řídicího modulu (koordinátora clusteru). Možnost modulu pracovat zároveň ve více sítích umožňuje velmi prakticky řešit například sběr dat z elektroměrů nebo vodoměrů ve vícepodlažních budovách.

Příklad 1

Na obr.3 je znázorněna MESH síť, obsahující jeden řídicí prvek (označen jako C) a osm dalších zařízení (označeny jako N1 až N8). Pro unikátní adresaci osmi jednotlivých zařízení je potřeba adresa délky alespoň tři bitů. Na obr.4 je MESH síť rozdělená na dvě menší sítě s tím, že každá menší síť má svůj vlastní řídicí prvek (C, C') a čtyři jednotlivá zařízení patřící do každé z těchto sítí (N1 až N4; N1' až N4'). Pro unikátní adresaci je potřeba adresa délky pouze dvou bitů. Výhody rozdělení sítě na menší podsítě jsou následující:

- Kratší adresa, proto menší nároky na paměť, ve které je třeba udržovat identifikace jednotlivých zařízení, a také menší velikost adresovaných paketů;

- Menší počet směrovacích skoků, proto menší nároky na složitost směrování a také kratší časy doručení a s tím související nižší energetická spotřeba (jednotlivá zařízení jsou v aktivním stavu po kratší dobu);

5 - Především však podstatné zjednodušení obsluhy síťových služeb, protože počet možných kombinací je řádově nižší.

Příkladem výhodnosti takového rozdělení na menší podsítě může být například způsob zónového řízení vytápění místností, kdy jednotlivé radiátory (N_x) v určité místnosti jsou řízeny ovládacím panelem v této místnosti. Jednotlivé radiátory převážně komunikují s příslušným řídicím panelem a občas mohou přijmout příkaz z nadřazeného počítače, připojeného k některému z uzlů, protože 10 zůstává zachována možnost jejich propojení. Není potřeba, aby vše bylo řízeno z jednoho místa, dochází proto k podstatnému snížení náročnosti obsluhy a díky zkrácení času doručování paketů i ke snížení spotřeby.

Příklad 2

Při porovnání obr.5 a obr.6 je patrné podstatné snížení nároků na obsluhu v případě rozdělení 15 větší sítě MESH na několik menších hierarchických sítí MESH (prostřední cluster je řídicím, levý a pravý cluster jsou řízenými clustery). Na obr.5 je síť s jediným koordinátorem resp. řídicím prvkem C a dvanácti zařízení $N1$ až $N12$, například radiátory pro vytápění. V tomto případě by vzdálená zařízení ($N9$, $N10$, $N11$, $N6$, $N8$, $N7$) od řídicího prvku C musela odesílat pakety přes příslušné uzly ($N12$, $N3$, $N5$, $N4$). To ale násobí časovou náročnost předávání, která se projeví 20 především na podstatném zvýšení spotřeby zařízení, přes která jsou pakety směrovány, protože musí být delší dobu na příjmu a obsluhovat tato směrování.

Po rozdělení sítě do menších sítí, jak je znázorněno na obr.6, je sdílené zařízení v řízených clusterech koordinátorem resp. řídicím prvkem C' , C'' , v řídicím clusteru se chovají jako zařízení 25 řízená jeho řídicím prvkem C . Příkladem výhodnosti takového řešení může být například sběr dat z vodoměrů ve vícepodlažních budovách, kdy například vodoměry z určitých pater ($N1$ až $N4$, $N1'$ až $N4'$, $N1''$ až $N4''$) jsou odečteny a naměřená data odeslána příslušnému řídicímu zařízení na patře s tím, že souhrnná data z jednoho patra (vodoměry $N1'$ až $N4'$) a dalšího patra (vodoměry $N1''$ až $N4''$) jsou hromadně odeslána ze zařízení ($C'-N3$ a $C''-N4$) hlavnímu řídicímu prvku C a následně odeslána například přes GSM bránu do centrály.

Pomocí modulů transceiverů podle tohoto technického řešení je možné snadno realizovat MESH 30 síť s pomocí mnoha vestavěných funkcí operačního systému pro správu sítí, například pro jejich přepínání, pro párování zařízení, pro směrování či pro přepínání modulů do módu Coordinator (v topologii značeno jako C – řídicí prvek nebo řídicí zařízení) či Node (řízené zařízení). Velikost clusteru se v tomto případě omezila na 239 řízených zařízení, pro jejichž jedinečnou adresaci stačí 35 jednobajtové číslo. Pro adresaci uvnitř clusteru se používá pouze dvoubajtová identifikace clusteru a jednobajtová logická adresa adresovaného zařízení, která byla zařízení přidělena během procesu párování. Způsob směrování je uživatelsky volitelný a umožňuje použít až 16 směrovacích skoků. Kromě podstatného prodloužení dosahu, kdy každý skok prodlužuje dosah, bylo dosaženo podstatného zvýšení spolehlivosti doručování paketů, neboť každý paket může být 40 doručen několika různými cestami, takže i v případě výpadku některých zařízení lze paket doručit adresátovi. Pro identifikaci clusteru se používá čtyřbajtové identifikační číslo, které je částí jedinečného identifikačního čísla řídicího modulu (koordinátora C clusteru). Možnost modulu pracovat zároveň ve více sítích umožňuje velice jednoduše řešit například sběr dat z elektroměrů nebo vodoměrů ve vícepodlažních budovách tak, jak je vidět například na obr.6.

45 Technické řešení je využitelné pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektricky nebo elektronicky ovládaných zařízení nebo systémů, ve vysokofrekvenčních pásmech alespoň v rozsahu 300 MHz až 10 GHz, a zejména pro budování nízkonákladové modulární síťové komunikační platformy, vhodné zejména pro oblast domácí a kancelářské automatizace, pro použití v automobilovém průmyslu a pro telemetrii, v systémech sběru dat a všude tam, kde použití kabelů nebo jiného 50 přímého propojení pro přenos dat je neefektivní a kde z důvodů cenových nebo z důvodu složitosti nelze použít technologie jako ZigBee, WiFi nebo Bluetooth. Využití technického řešení

se týká zařízení, jako jsou například prvky topných soustav, bezpečnostní systémy nebo světla. Elektronické moduly transceiverů jsou určeny především k použití jako uzly v MESH sítích a k budování efektivních síťových bezdrátových topologií pro zařízení vyžadující bezdrátovou síťovou konektivitu.

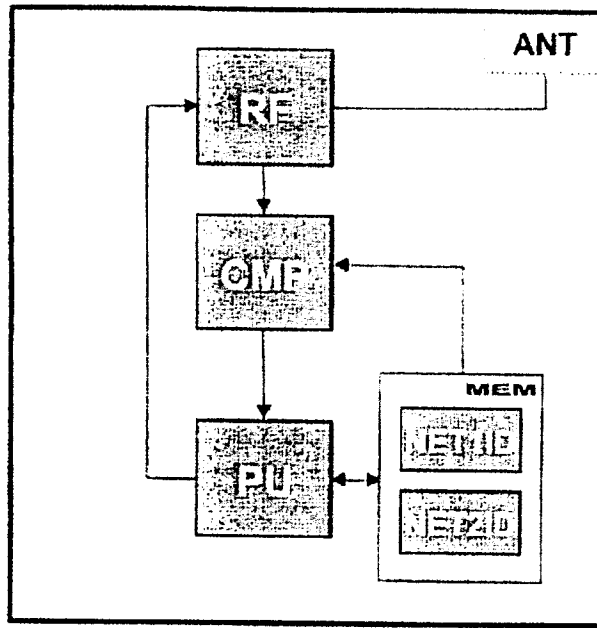
5

NÁROKY NA OCHRANU

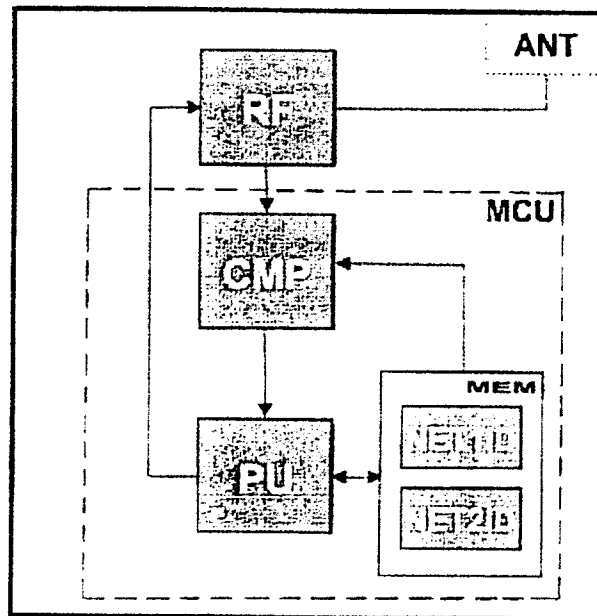
1. Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech až do 10 GHz, obsahující blok (RF) pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu (ANT), a dále zahrnující řídicí blok (PU) a paměťový blok (MEM), **vyznačující se tím**, že řídicí blok (PU) je připojen k paměťovému bloku (MEM), k bloku (RF) pro bezdrátovou komunikaci a k bloku (CMP) komparátoru, který je dále připojen k paměťovému bloku (MEM), zahrnujícím nejméně dvě oddělené paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové sítě.
2. Elektronický modul transceiveru podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí jsou uspořádány v jediném paměťovém bloku.
3. Elektronický modul transceiveru podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí jsou společně s blokem (CMP) komparátoru a řídicím blokem (PU) integrovány v řídicím bloku mikrokontroléru (MCU).
4. Generická síťová komunikační platforma s transceivery podle některého z předcházejících nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že alespoň některé transceivery jsou ve funkčním stavu uspořádány současně ve více bezdrátových sítích Mesh, čímž se usnadňuje propojení těchto sítí a předávání informací mezi nimi.

25

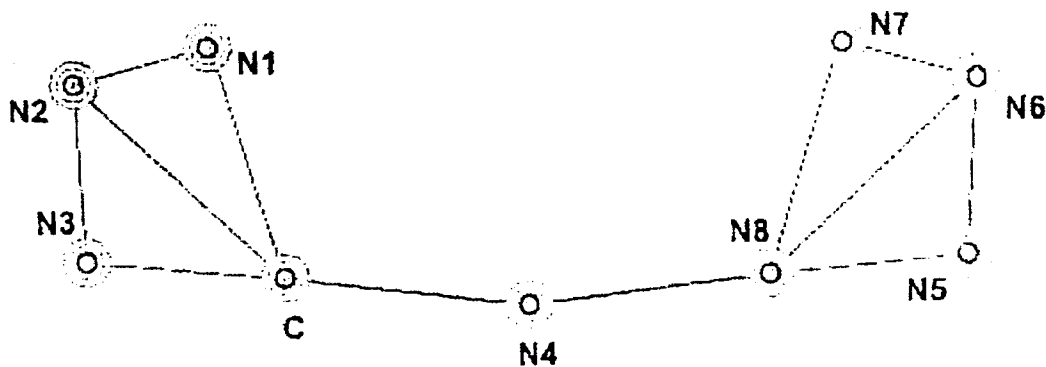
3 výkresy



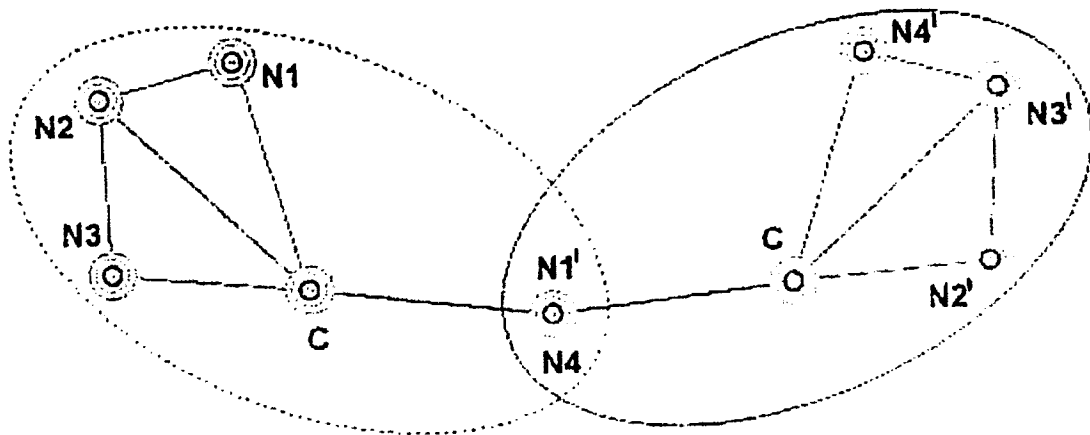
OBR.1



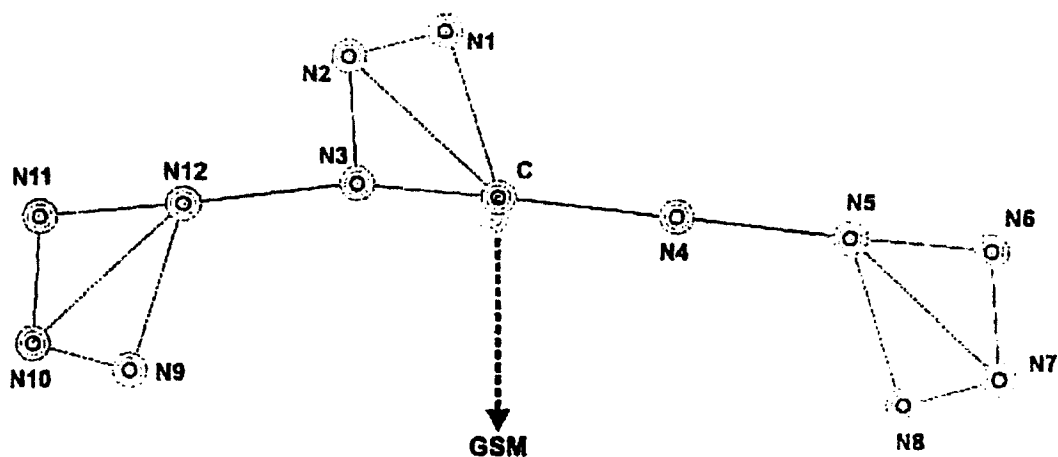
OBR.2



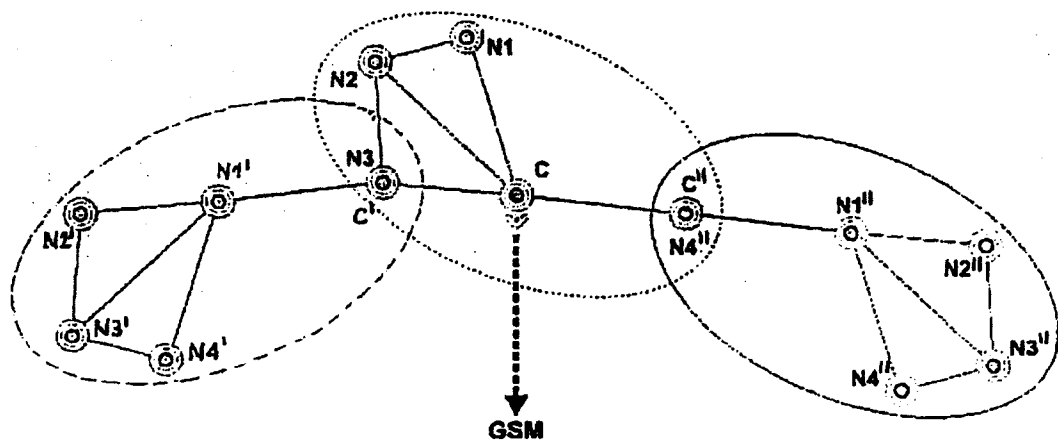
OBR.3



OBR.4



OBR.5



OBR.6

Konec dokumentu